

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

Б1.В.ДВ.02.01 Нетрадиционные возобновляемые  
источники энергии

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

08.03.01 Строительство

Направленность (профиль)

08.03.01.33 Проектирование зданий

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

Зав. каф., Назиров Р.А.; Старший преподаватель, Жжоных

А.М.; Старший преподаватель, Веде П.Ю.; Ассистент, Новиков Н.С.

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является подготовка бакалавров, знающих основы и научные принципы рационального использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; технических, экологических и социально-экономических проблем согласования источников и потребителей энергии; вопросов аккумулирования и передачи энергии.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- познакомить обучающихся с основами использования возобновляемых источников энергии;
- дать информацию о современных способах аккумулирования, хранения и передачи энергии на расстояние;
- научить обучающихся проводить расчетно-теоретический анализ энергетических ресурсов возобновляемых источников.

### 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
<b>ПК-1: Способен разрабатывать архитектурный раздел проектной документации объектов капитального строительства</b>	
ПК-1.1: Проводит предпроектные исследования и подготовку данных для разработки архитектурного раздела проектной документации	типичные методы поиска, сбора и обработки технической и нормативной информации; методы теоретического и экспериментального исследования альтернативных источников; основные классификации альтернативных источников энергии, основные законы расчета параметров альтернативных установок; методы оценки эффективности мероприятий; методы определения рисков при использовании нетрадиционных источников энергии; основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды при использовании возобновляемых источников энергии; нормы и правила рационального использования природных ресурсов  решать задачи, связанные с проектированием и эксплуатацией объектов профессиональной деятельности; использовать принципы классификации альтернативных источников; использовать основные законы, применяемые для расчет параметров альтернативных установок;

	<p>оценивать эффективность мероприятий по использовании новых методов и технологий; использовать нормы и правила рационального использования природных ресурсов; оценивать эффективность природоохранных мероприятий по использовании новых методов и технологий; использовать нормы и правила рационального использования природных ресурсов.</p> <p>необходимой терминологией, касающейся объектов профессиональной деятельности, использования альтернативных источников; расчета альтернативных источников; необходимой терминологией, касающейся использования норм и правил рационального использования природных ресурсов; необходимой терминологией, касающейся расчета и определения рисков при использовании нетрадиционных источников энергии; необходимой терминологией, касающейся использования норм и правил рационального использования природных ресурсов; необходимой терминологией, касающейся расчета и определения рисков при использовании нетрадиционных источников энергии</p>
<p>ПК-1.4: Документально оформляет предпроектные данные для оказания экспертно-консультативных услуг и выдачи рекомендаций, касающихся архитектурных вопросов проектирования и реализации объекта капитального строительства</p>	<p>нормы и требования к оформлению документации по вопросам проектирования; нормы и правил рационального использования природных ресурсов; основные технологии и способы эксплуатации нетрадиционных источников энергии.</p> <p>оформлять документы по вопросам проектирования; использовать нормы и правил рационального использования природных.</p> <p>навыками оформления расчета альтернативных источников энергии и определения рисков при использовании нетрадиционных источников энергии.</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: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=24094>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,33 (48)</b>	
занятия лекционного типа	0,67 (24)	
практические занятия	0,67 (24)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,67 (96)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	

### 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
<b>1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии</b>									
	1. Состояние и перспективы использования нетрадиционных источников энергии			2					
	2. Запасы и ресурсы источников энергии; динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства, экологические проблемы энергетики, место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека	4							
	3. Запасы и ресурсы источников энергии; динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства, экологические проблемы энергетики, место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека.			2					
<b>2. Альтернативные природные источники энергии</b>									
	1. Энергия Солнца			2					

<p>2. Системы солнечного энергоснабжения. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии; типы коллекторов; принципы их действия и методы расчетов. Аккумуляирование солнечной энергии. Солнечные коллекторы с концентраторами; аккумуляирование тепла; типы аккумуляторов и методы их расчета.</p>	4							
<p>3. Снятие вольт-амперной характеристики фотоэлектрического модуля <math>U=f(I)</math>. Снятие энергетической характеристики фотоэлектрического модуля <math>P=f(U)</math>. Снятие зависимости тока короткого замыкания фотоэлектрического модуля от энергетической освещенности <math>I_k=f(E)</math>. Снятие зависимости тока короткого замыкания фотоэлектрического модуля от угла падения на его поверхность лучей света <math>I_k=f(\varphi)</math>. Снятие зависимости тока короткого замыкания фотоэлектрического модуля от его температуры <math>I_k=f(T)</math>. Снятие зависимости напряжения холостого хода фотоэлектрического модуля от его температуры <math>U_{xx}=f(T)</math>. Снятие зависимости максимальной мощности фотоэлектрического модуля от его температуры <math>P_m=f(T)</math>. Снятие режимных характеристик контроллера заряда-разряда аккумуляторной батареи; Моделирование режимов работы автономной фотоэлектрической солнечной электростанции.</p>			2					
<p>4. Ветроэнергетические установки</p>			2					

5. Энергия ветра и возможности ее использования. Запасы энергии ветра; ветровой кадастр России; расчет идеального и реального ветряка; типы ветроэнергетических установок.	4							
---	---	--	--	--	--	--	--	--



<p>6. Проверка работоспособности ветрогенератора. Снятие зависимостей напряжения, тока, мощности и частоты вращения ветрогенератора от скорости ветра. Моделирование режимов работы автономной ветроэнергетической установки. Определение количества электрической энергии, выработанной за время эксперимента (которая может быть выработана за месяц, год) ветроэнергетической установкой при задаваемых априори средней скорости ветра и параметре формы функции распределения скоростей ветра. Снятие характеристики холостого хода <math>E=f(n)</math> синхронного генератора. Снятие внешних характеристик <math>U=f(I)</math>, <math>P=f(I)</math> синхронного генератора. Снятие скоростных характеристик <math>U=f(n)</math>, <math>I=f(n)</math>, <math>P=f(n)</math> синхронного генератора при постоянном сопротивлении нагрузки. Определение зависимостей мощности синхронного генератора и момента ветротурбины от частоты вращения <math>P=f(n)</math> и <math>M=f(n)</math> при постоянной скорости ветра. Снятие зависимости частоты вращения ветротурбины от скорости ветра <math>n=f(V)</math>, при постоянном сопротивлении нагрузки синхронного генератора. Определение зависимости мощности синхронного генератора от скорости ветра <math>P=f(V)</math> при постоянной частоте вращения ветротурбины. Определение зависимости частоты вращения ветротурбины от скорости ветра <math>n_m=f(V)</math> при максимальном значении мощности синхронного генератора. Определение зависимости максимального значения мощности синхронного генератора от числа лопастей ветротурбины <math>P_m=f(m)</math> 22. Определение отношения максимальных значений мощности синхронного генератора, соответствующих различным диаметрам лопастей ветротурбины.</p>	9		2					
---	---	--	---	--	--	--	--	--

7. Геотермальная энергия			2					
8. Использование геотермальной энергии для выработки тепловой и электрической энергии. Тепловой режим земной коры, источники геотермального тепла; методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения; экологические показатели ГеоТЭС.	4							
9. Измерение и определение параметров и показателей режима работы теплового насоса. Определение зависимости коэффициента преобразования теплового насоса от температуры среды источника тепла низкого уровня. Определение зависимости коэффициента преобразования теплового насоса от температуры среды потребителя тепла высокого уровня. Регулирование производительности теплового насоса.			2					
10. Использование энергии океана			2					
11. Энергетические ресурсы океана. Баланс возобновляемой энергии океана. Основы преобразования энергии волн. Преобразователи энергии волн. Ресурсы тепловой энергии океана. Использование перепада температур океан-атмосфера. Прямое преобразование тепловой энергии. Использование энергии приливов и морских течений. Общие сведения об использовании энергии приливов. Мощность приливных течений и приливного подъема воды. Использование энергии океанских течений.	4							

12. Измерение толщины трубы с помощью ультразвукового толщиномера УТ-111_ 7. Измерение толщины лакокрасочного покрытия с помощью магнитного толщиномера покрытий МТ-101М_ 7. Измерение и регистрация скорости и расхода воды в трубопроводе с помощью расходомера Portaflow 220А_ 7. Измерение и регистрация температуры и давления воды в трубопроводе с помощью датчика температуры, датчика давления и измерителя-регистратора ИС-203.4_ 8.			2					
<b>3. Вторичные энергоресурсы</b>								
1. Понятие вторичных энергоресурсов и возможности их использования			2					
2. Способы использования и преобразования ВЭР. Понятие вторичных энергоресурсов (ВЭР); использование вторичных энергоресурсов для получения электрической и тепловой энергии; способы использования и преобразования ВЭР Отходы производства; способы и возможности их использования в качестве первичных источников для получения электрической и тепловой энергии.	4							
3. Способы использования и преобразования ВЭР. Понятие вторичных энергоресурсов (ВЭР); использование вторичных энергоресурсов для получения электрической и тепловой энергии; способы использования и преобразования ВЭР Отходы производства; способы и возможности их использования в качестве первичных источников для получения электрической и тепловой энергии.			2					
4. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии							96	

Bcero	24		24				96	
-------	----	--	----	--	--	--	----	--

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Кузьмин С. Н., Ляшков В. И., Кузьмина Ю. С. Нетрадиционные источники энергии: биоэнергетика: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
2. Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учеб. пособие(Москва: КноРус).
3. Жжоных А. М., Назиров Р. А., Добросмыслов С. С., Новиков Н. С. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебно-методическое пособие(Красноярск: СФУ).

### **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. Microsoft Windows 7.

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

1. Программное обеспечение, которое позволяет провести исчерпывающий анализ и определить техническую и финансовую целесообразность потенциальных проектов электростанций на источниках возобновляемой энергии, а также их энергетическую эффективность: [www.nrcan.gc.ca](http://www.nrcan.gc.ca);
- 2.
3. <https://bik.sfu-kras.ru/> (электронная библиотека СФУ с доступом с другим информационным ресурсам).

## **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 проведения занятий используется проектно-лекционная аудитория, оборудованная демонстрационным комплексом и комплектами учебных установок:

Комплект лабораторной установки «Модель фотоэлектрической солнечной электростанции»

Комплект лабораторной установки «Натурная модель ветроэлектрогенератора»

Комплект лабораторной установки «Ветроэнергетическая установка»;

Комплект лабораторной установки «Тепловой насос»

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.