

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

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра теплотехники и  
гидрогазодинамики  
(ТТПД\_ТЭФ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра теплотехники и  
гидрогазодинамики (ТТПД\_ТЭФ)

наименование кафедры

Кулагин В.А.

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**РЕКОМЕНДУЕМЫЕ**  
**ДИСЦИПЛИНЫ НАПРАВЛЕНИЯ**  
**НЕТРАДИЦИОННЫЕ И**  
**ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ**  
**ЭНЕРГИИ**

Дисциплина Б1.О.24.01 РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
НАПРАВЛЕНИЯ  
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Направление подготовки /  
специальность \_\_\_\_\_

Направленность  
(профиль) \_\_\_\_\_

Форма обучения очная

Год набора 2021

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

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

130000 «ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

13.03.01.31 Теплоэнергетика и теплотехника

---

Программу  
составили

к.т.н., доц., Радзюк А.Ю.

---

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» является формирование у студентов знаний в области перспектив развития и имеющегося мирового и отечественного опыта освоения источников энергии, альтернативных по отношению к традиционным, применяемым в тепловой и атомной энергетике. Ограниченные запасы жидкого и газового топлива в ближайшие десятилетия будут истощаться, топливная составляющая себестоимости электрической и тепловой энергии будет возрастать. Себестоимость энергии, получаемой на возобновляемых нетрадиционных энергоисточниках, наоборот, снижается с накоплением опыта и совершенствованием новых установок и уже в настоящее время приближается себестоимости энергии традиционных ТЭС и АЭС.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

изучение основных возобновляемых энергоресурсов, основных принципов их использования, конструкций и режимов работы соответствующих энергоустановок, мирового и отечественного опыта их эксплуатации, перспектив развития энергетики на нетрадиционных и возобновляемых энергоисточниках.

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

<b>ОПК-3:Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах</b>
<b>ИД-1:Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа</b>
<b>ИД-2:Применяет знания основ гидродинамики для расчетов теплотехнических установок и систем</b>
<b>ИД-3:Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем</b>
<b>ИД-4:Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений</b>
<b>ИД-5:Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей</b>
<b>ИД-6:Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы</b>
<b>ИД-7:Применяет знания основ теплообмена в теплотехнических установках</b>
<b>УК-9:Способен принимать обоснованные экономические решения в различных</b>

<b>областях жизнедеятельности.</b>
<b>ИД-1:Понимает особенности формирования энергохозяйства промышленных предприятий</b>
<b>ИД-2:Демонстрирует навыки планирования и управления энергетическим хозяйством современного предприятия</b>

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина является базовой

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Энергетические системы жизнеобеспечения

Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии

Природоохранные технологии в промышленной теплоэнергетике

Защита окружающей среды

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		5
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5 (180)</b>	<b>5 (180)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>

### 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	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	4	4	0	8	
2	Гидроэнергетика	6	4	3	8	
3	Использование энергии океана	4	2	3	8	
4	Ветроэнергетические установки	5	2	3	12	
5	Использование энергии солнца	6	2	3	12	
6	Геотермальная энергия	4	0	3	8	
7	Биомасса	3	2	3	8	
8	Понятие вторичных энергоресурсов (ВЭР)	4	2	0	8	
Всего		36	18	18	72	

#### 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	Тема 1.1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии человека	1	0	0
2	1	Тема 1.2. Запасы и ресурсы источников энергии	1	0	0
3	1	Тема 1.3. Динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства, экологические проблемы энергетики	1	0	0
4	1	Тема 1.4. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей	1	0	0
5	2	Тема 2.1. Малые ГЭС.	1	0	0
6	2	Тема 2.2. Гидроэнергетический потенциал РФ.	1	0	0
7	2	Тема 2.3. Основные принципы использования энергии воды.	1	0	0
8	2	Тема 2.4. Идеальная и реальная мощность гидротурбин.	1	0	0
9	2	Тема 2.5. Активные и реактивные турбины.	1	0	0
10	2	Тема 2.6. Оборудование ГЭС и ГАЭС.	1	0	0
11	3	Тема 3.1. Энергетические ресурсы океана Тема 3.2. Энергетические установки по использованию энергии океана (использование разности температуры воды, волн, приливов, течений)	4	0	0

12	4	Тема 4.1. Запасы энергии ветра и возможности ее использования	1	0	0
13	4	Тема 4.2. Ветровой кадастр России	1	0	0
14	4	Тема 4.3. Типы ветроэнергетических установок	1	0	0
15	4	Тема 4.4. Расчет идеального и реального ветряка	1	0	0
16	4	Тема 4.5. Ветроэлектростанции	1	0	0
17	5	Тема 5.1. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии; типы коллекторов	1	0	0
18	5	Тема 5.2. Принципы действия коллекторов и методы расчетов	1	0	0
19	5	Тема 5.3. Солнечные коллекторы с концентраторами	1	0	0
20	5	Тема 5.4. Аккумуляция тепла	1	0	0
21	5	Тема 5.5. Типы аккумуляторов и методы их расчета	1	0	0
22	5	Тема 5.6. Солнечные электростанции	1	0	0
23	6	Тема 6.1. Тепловой режим земной коры	1	0	0
24	6	Тема 6.2. Источники геотермального тепла	1	0	0
25	6	Тема 6.3. Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения	1	0	0
26	6	Тема 6.4. Экологические показатели ГеоТЭС	1	0	0



27	7	Тема 7.1. Классификация биотоплива.	0,5	0	0
28	7	Тема 7.2. Энергетические характеристики	0,5	0	0
29	7	Тема 7.3. Технология обработки биотоплива (термохимические, биохимические, агрохимические)	1	0	0
30	7	Тема 7.4. Установки для производства тепла, пиролиза, Газификации, биогаза.	1	0	0
31	8	Тема 8.1. Использование вторичных энергоресурсов для получения электрической и тепловой энергии	1	0	0
32	8	Тема 8.2. Способы использования и преобразования ВЭР	1	0	0
33	8	Тема 8.3. Отходы производства и сельскохозяйственные отходы	1	0	0
34	8	Тема 8.4. Способы и возможности их использования в качестве первичных источников для получения электрической и тепловой энергии.	1	0	0
Итого			26	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	Расчет мощности возобновляемых источников энергии	4	0	0
2	2	Расчет производительности гидротурбины	4	0	0
3	3	Выбор конструкции приливного генератора	2	0	0
4	4	Расчет мощности идеального и реального ветряка	2	0	0
5	5	Сравнение мощности солнечного коллектора для регионов РФ	2	0	0
6	7	Расчет биогазовой установки	2	0	0
7	8	Расчет теплового насоса	2	0	0
Всего			18	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	2	Исследование характеристик миниГЭС	3	0	0
2	3	Исследование характеристик волновой установки	3	0	0
3	4	Исследование характеристик ветроэнергетической установки	3	0	0
4	5	Исследование характеристик солнечного элемента	3	0	0
5	6	Исследование характеристик геотермальной установки	3	0	0
6	7	Исследование характеристик газогенераторной установки	3	0	0
Всего			18	0	0

## **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	Скалкин Ф.В., Канаев А.А., Копп И.З.	Энергетика и окружающая среда	Ленинград: Энергоиздат, Ленингр. отделение, 1981
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ревелль П., Ревелль Ч.	Среда нашего обитания : В 4 кн. Кн.1.- Кн.4 - Кн.1: Народонаселение и пищевые ресурсы ; Кн.2: Загрязнение воды и воздуха ; Кн.3: Энергетические проблемы человечества ; Кн.4 : Здоровье и среда , в которой мы живем: научное издание	М.: Мир, 1994

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

Э1	Электронная научная библиотека СФУ	<a href="http://bik.sfu-kras.ru/">http://bik.sfu-kras.ru/</a>
----	------------------------------------	---

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная работа студентов регламентируется графиком учебного процесса и самостоятельной работы. По данной дисциплине учебным планом предусмотрена самостоятельная работа – на изучение разделов теоретического цикла, решение индивидуальных задач,

подготовку и защите лабораторных работ. Для реализации самостоятельной работы по перечисленным позициям необходимо изучить приведенные учебно-методические материалы по дисциплине.

Итоговый экзамен по дисциплине есть результат выполнения всех заданий, защит лабораторных работ, а также посещения аудиторных занятий.

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

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Наличие комплекта программного обеспечения, в состав которого входят программы Microsoft Office
-------	---

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Доступ к информационно- образовательной среде СФУ для возможности просмотра учебных планов, рабочих программ дисциплин,
9.2.2	учебно-методической литературы.Электронно-библиотечная система обеспечивает необходимый доступ обучающихся к современным базам данных и ЭОР СФУ.

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

Аудитория с интерактивной доской.