

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФТД.В.02 АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ
ЭНЕРГИИ**

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «ФТД.В.02 Альтернативные источники энергии» являются:

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

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «ФТД.В.02 Альтернативные источник энергии» относится к *вариативной* части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Альтернативные источники энергии» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1. Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-7	Программа среднего (полного) общего образования
ПК-1	Основы научных исследований

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-7	Метрология, стандартизация и сертификация Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ПК-1	Тепломассообмен Теплоэнергетические установки и системы Эксплуатация теплоэнергетического оборудования Энергосиловое оборудование Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-7 способностью организовывать контроль качества	Этап 1: конструкций и схем систем солнечного тепло- и электроснабжения,	Этап 1: принимать решения в области	Этап 1: владеть принципами рационального выбора параметров

и управление технологическими процессами	классификацию и устройство ветроэнергетических установок; Этап 2: основы использования энергии морских волн и течений, возможности применения биомассы и твердых бытовых отходов в качестве энергетического топлива.	производственных задач основного технологического процесса установок на возобновляемых источниках энергии; Этап 2: выбирать серийное оборудование установок на возобновляемых источниках энергии.	технологических процессов установок на возобновляемых источниках энергии; Этап 2: владеть методами анализа эффективности энергетических установок и принципами системного подхода к выбору структуры и параметров установок на возобновляемых источниках энергии.
ПК-1 готовностью изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	Этап 1: состояние и перспективы развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, политику правительства России в области нетрадиционной энергетики; Этап 2: знать физические основы преобразования солнечной энергии в тепловую и электрическую, теорию идеального и реального ветряка, способы использования геотермальной энергии в системах теплоснабжения, экологические проблемы использования возобновляемых источников энергии	Этап 1: выбирать технологические схемы с использованием пакетов прикладных программ; Этап 2: разрабатывать схемы, производить конструктивные и поверочные расчеты систем энергоснабжения на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.	Этап 1: навыками работы со справочной литературой и нормативно-техническими материалами; Этап 2: инженерными методами защиты окружающей среды при работе установок на возобновляемых источниках энергии.

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «ФТД.В.02 Альтернативные источники энергии» составляет 1 зачетную единицу (36 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины
по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр 2	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)				
2	Лабораторные работы (ЛР)	16		16	
3	Практические занятия (ПЗ)				
4	Семинары(С)				
5	Курсовое проектирование (КП)				
6	Рефераты (Р)				
7	Эссе (Э)				
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)				
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		18		18
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)				
11	Промежуточная аттестация	2		2	
12	Наименование вида промежуточной аттестации	×	×	зачет	
13	Всего	18	18	18	18

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1 Перспективы использования альтернативных источников энергии. Энергия ветра. Гелиоэнергетика.	2		6						8		×	ОПК-7, ПК-1
1.1.	Тема 1 Состояние и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии	2								2		×	ОПК-7
1.2.	Тема 2 Энергия ветра и возможности ее использования. Конструкции и принцип работы основных узлов и агрегатов ветродвигателей.	2		2						2		×	ПК-1
1.3	Тема 3 Основы преобразования процессов солнечной энергии. Концентрирующие гелиоприемники.	2		2						2		×	ПК-1
1.4	Тема 4 Системы солнечного теплоснабжения. Солнечные	2		2						2		×	ОПК-7, ПК-1

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	коллекторы. Солнечные абсорберы.												
2	Раздел 2 Геотермальные источники. Энергия воды. Биоэнергетика.	2		10				×		10		×	ОПК-7, ПК-1
2.1	Тема 5 Тепловой режим земной коры. Источники геотермального тепла.	2		2				×		2		×	ОПК-7
2.2	Тема 6 Использование геотермальной энергии для выработки тепловой и электрической энергии.	2		2				×		2		×	ПК-1
2.3	Тема 7 Использование энергии приливов и морских течений.	2		2				×		2		×	ОПК-7
2.4	Тема 8 Использование биотоплива для энергетических целей. Производство биомассы.	2		2				×		2		×	ПК-1
2.5	Тема 9 Экологические проблемы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.	2		2				×		2		×	ОПК-7
3	Контактная работа	2		16				×				2	×
4	Самостоятельная работа	2						×		18			×
5	Объем дисциплины в семестре	2		16				×		18		2	×
6	Всего по дисциплине	×		16				×		18		2	×

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций – не предусмотрено учебным планом

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Энергия ветра и возможности ее использования. Конструкции и принцип работы основных узлов и агрегатов ветродвигателей.	2
ЛР-2	Основы преобразования процессов солнечной энергии. Концентрирующие гелиоприемники.	2
ЛР-3	Системы солнечного теплоснабжения. Солнечные коллекторы. Солнечные абсорберы.	2
ЛР-4	Тепловой режим земной коры. Источники геотермального тепла.	2
ЛР-5	Использование геотермальной энергии для выработки тепловой и электрической энергии.	2
ЛР-6	Использование энергии приливов и морских течений.	2
ЛР-7	Использование биотоплива для энергетических целей. Производство биомассы.	2
ЛР-8	Экологические проблемы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.	2
Итого по дисциплине		16

5.2.3 – Темы практических занятий – не предусмотрено учебным планом.

5.2.4 – Темы семинарских занятий – не предусмотрено учебным планом.

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) – не предусмотрено учебным планом.

5.2.6 Темы рефератов – не предусмотрено.

5.2.7 Темы эссе – не предусмотрено.

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий – не предусмотрено.

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1	Тема 1 Состояние и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии	1. Современное состояние и перспективы дальнейшего развития гидро-, геотермальной и ветроэнергетики, использование энергии биомассы	2
2	Тема 2 Энергия ветра и возможности ее использования. Конструкции и принцип работы основных узлов и агрегатов ветродвигателей.	1. Методы получения экспериментальных характеристик ветроколеса.	2

3	Тема 3 Основы преобразования процессов солнечной энергии. Концентрирующие гелиоприемники.	2. Вольтамперная характеристика солнечного элемента	2
4	Тема 4 Системы солнечного теплоснабжения. Солнечные коллекторы. Солнечные абсорберы.	1. Масштабы использования солнечных систем теплоснабжения. 2. Тепловые схемы солнечных систем теплоснабжения.	2
5	Тема 5 Тепловой режим земной коры. Источники геотермального тепла.	1. Теплоснабжение низкотемпературной маломинерализованной термальной водой	2
6	Тема 6 Использование геотермальной энергии для выработки тепловой и электрической энергии.	1. Запасы и распространение термальных вод	2
7	Тема 7 Использование энергии приливов и морских течений.	1. Тепловая энергия океана. Выгоды использования энергии океана.	2
8	Тема 8 Использование биотоплива для энергетических целей. Производство биомассы.	1. Метановое сбраживание сельскохозяйственных отходов. 2. Получение биогаза путем анаэробного сбраживания.	2
9	Тема 9 Экологические проблемы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.	1. экологический мониторинг объектов малой гидроэнергетики. 2. экологические аспекты использования ветроагрегатов	2
Итого по дисциплине			18

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Земсков, В.И. Возобновляемые источники энергии в АПК [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2014. - 368 с. ЭБС «Лань».

6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Лабейш В.Г. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Учебное пособие Санкт-Петербург: СЗТУ, 2003. – 80 с. Открытый доступ.

2. Городов Р.В., Губин В.Е., Матвеев А.С. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Учебное пособие . – Томск. – Изд-во ТПУ. – 2009. – 294 с. Открытый доступ.

3. Лабейш В.Г. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Рабочая программа, задание на контрольную работу, методические указания по практическим занятиям Открытый доступ.

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие включающее:
- методические указания по выполнению лабораторных работ;

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:
- методические рекомендации для студентов по самостоятельной работе;
- методические рекомендации для студентов по подготовке к занятиям;

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г.
Multisim демоверсия

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
2. <http://rucont.ru/> - ЭБС
3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
4. <http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека (РГБ)
5. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название лаборатории	Название лабораторного оборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1	Энергия ветра и возможности ее использования. Конструкции и принцип работы основных узлов и агрегатов ветродвигателей.	Лаборатория энергосберегающих технологий в АПК.	Ветроэнергетическая установка ВЭУ «ВИНДЭК»	Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г.

ЛР-2	Основы преобразования процессов солнечной энергии. Концентрирующие гелиоприемники.	Лаборатория энергосберегающих технологий в АПК.	Фотоэлектрический модуль ФСМ-100М, справочные материалы	
ЛР-3	Системы солнечного теплоснабжения. Солнечные коллекторы. Солнечные абсорберы.	Лаборатория энергосберегающих технологий в АПК.	Солнечный коллектор «Сокол-А» Солнечный абсорбер PolarSol	
ЛР-7	Использование биотоплива для энергетических целей. Производство биомассы.	Лаборатория энергосберегающих технологий в АПК.	Биогазовая установка БУГ-1	

Занятия семинарского типа (лабораторные работы) проводятся в учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа (лаборатория энергосберегающих технологий в АПК.) укомплектованной специализированной мебелью учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Специализированное оборудование: телевизор; компьютер (неттоп); клавиатура; мышь.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью: посадочные места для студентов; технические средства обучения, компьютерная техника (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения,) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. №1172.

Разработал(и): _____

В.Ю. Бибарсов