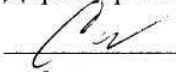


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»**

Кафедра электроснабжения горных и промышленных предприятий

УТВЕРЖДАЮ

Директор института энергетики

 И. Ю. Семькина  
« 30 » \_\_\_\_\_ 12 \_\_\_\_\_ 2013 г.

Рабочая программа дисциплины

**Возобновляемые источники электроэнергии**

Направление подготовки 140400.68 «Электроэнергетика и электротехника»

Магистерская программа «Электроэнергетика»

Трудоемкость дисциплины 2 ЗЕ

Код	140400.01М2.ДВЗ.2-12.02	140400.01М2.ДВЗ.2-13.02
Форма обучения	Очная	Очная
Курс / семестр	1 / 1	1 / 2
Всего, ч	72	72
Лабораторные занятия, ч	17	–
Практические занятия, ч	17	14
Самостоятельная работа, ч	38	58
Форма промежуточной аттестации / семестр / трудоемкость, ч	Зач. / 1	Зач. / 2

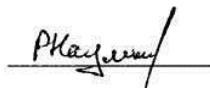
Кемерово 2013

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и основной образовательной программы по направлению подготовки 140400.68 «Электроэнергетика и электротехника», магистерская программа «Электроэнергетика».

Рабочую программу составили:  
доцент кафедры электроснабжения горных и  
промышленных предприятий

 Р.А. Храмцов

ассистент кафедры электроснабжения горных и  
промышленных предприятий

 Р.Б. Наумкин

ассистент кафедры электроснабжения горных и  
промышленных предприятий

 М.С. Медведев

Рабочая программа обсуждена  
на заседании кафедры электроснабжения горных и промышленных предприятий

Протокол № 5 от 19.12.2013г.

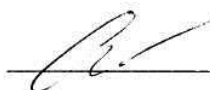
Зав. кафедрой электроснабжения горных и  
промышленных предприятий

 С.А. Захаров

Согласовано учебно-методической комиссией  
по направлению 140400.68 «Электроэнергетика и электротехника»

Протокол № 4 от 20.12.2013г.

Председатель учебно-методической комиссией  
по направлению  
140400.68 «Электроэнергетика и электротехника»

 И.Ю. Семькина

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Возобновляемые источники электроэнергии» является подготовка специалистов к профессиональной деятельности, включающей научное и инженерное обеспечение деятельности человека при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем путем использования возобновляемых источников энергии для производства электроэнергии.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

Настоящая рабочая программа дисциплины М2.ДВ3.2 «Возобновляемые источники электроэнергии» распространяет свое действие на студентов 2012 года набора.

Согласно учебному графику, теоретическое обучение студентов-магистрантов в 1 семестре длится 17 недель.

Дисциплина «Возобновляемые источники электроэнергии» относится к циклу М2 «Профессиональный цикл» и изучается по выбору. Для ее успешного освоения необходимо иметь базовые знания теоретических основ электроснабжения, электрических машин, электромеханики и принципы построения систем электроснабжения.

Полученные в ходе освоения дисциплины «Возобновляемые источники электроэнергии» знания и умения необходимы для подготовки студентов-магистрантов к выполнению научно-исследовательской работы и защиты магистерской диссертации.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Возобновляемые источники электроэнергии»**

Освоение дисциплины направлено на формирование:  
общепрофессиональных компетенций:

ПК-2 – способность использовать углубленные теоритические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности;

ПК-7 – способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов;

компетенций для проектно-конструкторской деятельности:

ПК-12 – готовность применять основы инженерного проектирования технических объектов;

ПК-15 – готовность выбирать серийное и проектировать новое электротехническое и электроэнергетическое оборудование;

ПК-16 – готовность управлять проектами электроэнергетических и электротехнических установок различного назначения;

компетенций для производственно-технологической деятельности:

ПК-18 – готовность эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности;

ПК-21 – способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения;

ПК-24 – способность к внедрению достижений отечественной и зарубежной науки и техники;

компетенций для организационно-управленческой деятельности:

ПК-33 – способность к реализации мероприятий по экологической безопасности предприятий;

компетенций для научно-исследовательской деятельности:

ПК-36 – готовность использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах;

ПК-38 – способность самостоятельно выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования свойств материалов и готовых изделий при выполнении исследований в области проектирования и технологии изготовления электротехнической продукции и электроэнергетических объектов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- современные достижения науки передовой технологии в электроснабжении автономных потребителей;
- новые методы исследования, расчета параметров и выбора основного электроэнергетического оборудования автономных источников и систем электроснабжения и их основные экономические и экологические характеристики;
- методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований;

Уметь:

- использовать современные достижения науки и передовой технологии в электроснабжении автономных потребителей;
- эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетических и электротехнических установок;
- применять основы инженерного проектирования технических объектов, выбирать серийное и проектировать новое электротехническое и электроэнергетическое оборудование, управлять проектами электроэнергетических и электротехнических установок различного назначения;

Владеть:

- способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения;
- способностью к внедрению достижений отечественной и зарубежной науки и техники;
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов;
- способностью организовывать работу по повышению профессионального уровня работников.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Возобновляемые источники электроэнергии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (ЗЕ), 72 часа.

##### 4.1. Лабораторные работы

Неделя семестра	Тема занятия	Объем	
		часов	ЗЕ
2, 4	1. Исследование характеристик солнечного элемента [1]	4	0,1111
6, 8	2. Изучение конструкций ветродвигателей [1-5]	4	0,1111
10, 12	3. Изучение конструкции геотермальной энергоустановки [1, 2]	4	0,1111
14, 16	4. Конструкции биоэнергетических установок [4, 5]	5	0,1389
Итого:		17	0,4722

#### 4.2. Практические занятия

Неделя семестра	Тема занятия	Объем	
		часов	ЗЕ
1, 3	1. Расчет солнечной установки автономного электроснабжения [1-5]	4	0,1111
5, 7	2. Расчет ветроэнергетической установки [1-4]	4	0,1111
9, 11	3. Расчет технических характеристик приливной электростанции [1-5]	4	0,1111
13, 15	4. Определение параметров биоэнергетических установок для получения тепловой и электрической энергии [1-5]	5	0,1389
Итого:		17	0,4722

#### 4.3. Самостоятельная работа студента

№ недели	Вид СРС	Трудоемкость	
		часов	ЗЕ
1	Подготовка к практическому занятию 1 [1]	4	0,1111
2-3	Решение задач по теме: Использование энергии ветра [1, 4]	3	0,0833
4	Подготовка к практическому занятию 2 [1]	4	0,1111
5-7	Решение задач по теме: Использование энергии солнца [1, 5]	3	0,0833
8	Подготовка к практическому занятию 3 [1]	4	0,1111
9-11	Решение задач по теме: Использование энергии воды [1, 5]	3	0,0833
12	Подготовка к практическому занятию 4 [1]	4	0,1111
13-16	Решение задач по теме: Использование биоэнергии [1, 4, 5]	3	0,0833
17	Подготовка к зачету [1-8]	10	0,2778
Итого:		38	1,0556

#### 5. Образовательные технологии

Практические занятия проводятся в интерактивной форме и заключаются в выполнении студентами групповых заданий с элементами соревновательности.

Используемые интерактивные формы	Тема практического занятия	Объем в часах
Решение ситуационных задач	1. Расчет солнечной установки автономного электроснабжения	4
Работа в группах	2. Расчет ветроэнергетической установки	4
Работа в группах	3. Расчет технических характеристик приливной электростанции	2
Разработка проекта	4. Определение параметров биоэнергетических установок для получения тепловой и электрической энергии	4
Итого:		14

#### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

##### *Текущий контроль*

Защита практической работы производится путем устного опроса по результатам выполненного задания. Устный опрос выявляет уровень полученных студентом знаний. При опросе преподаватель вправе задать любой вопрос, касающийся материала практической работы, при этом знание ответов на контрольные вопросы, приведенные в методиче-

ских указаниях к работе, является обязательным. Текущий контроль производится по завершении каждой темы.

Самостоятельная работа студентов заключается в теоретической подготовке по приведенным вопросам, а также подготовке к практическим занятиям и зачету. Вопросы для подготовки к зачету приведены в методических указаниях для самостоятельной работы. После каждой темы в методических указаниях к практическим занятиям и для самостоятельной работы. Это поможет студентам проверить, насколько успешно прошло усвоение изучаемого материала.

Подготовка к практическим занятиям заключается в самостоятельном поиске студентом основных теоретических положений и методик расчета по тематике задания в соответствии со списком основной и дополнительной литературы, а также в сети Интернет.

В результате выполнения предусмотренной самостоятельной работы по дисциплине студентом формируется набор отчетов, в которых приводится конспект изученного материала в свободной форме. Набор отчетов в совокупности представляет собой контрольную работу, оцениваемую преподавателем в рамках текущего контроля. Оценка, полученная за данную контрольную работу, учитывается на зачете.

#### *Промежуточный контроль*

Зачет заключается в ответе на 3 вопроса по билету. При принятии решения о выставлении зачета преподаватель также учитывает оценку, полученную студентом за контрольную работу.

#### *Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов*

Для самостоятельной работы обучающихся используются литературные источники в соответствии со списком основной и дополнительной литературы, а также ресурсы сети Интернет.

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### *А. Основная литература*

1. Кашкаров А.П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 144 с. – <http://www.biblioclub.ru/book/86542/>
2. Синюгин В. Ю. Гидроаккумулирующие электростанции в современной электроэнергетике / В. Ю. Синюгин, В. И. Магрук, В. Г. Родионов – М.: ЭНАС, 2012. – 352 с. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=58038>
3. Цыганов А. Р. Биоэнергетика: энергетические возможности биомассы / А. Р. Цыганов, А. В. Клочков - Минск: Белорусская наука, 2012. – 144 с. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143060>

#### *Б. Дополнительная литература*

4. Гужулев, Э.П. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии / Э.П. Гужулев, В.Н. Горюнов, А.П. Лаптий – Омск : ОмГТУ, 2004. – 272 с.
5. Ковалев, О.П. Альтернативные источники энергии – Владивосток : ВГУЭС, 2004. – 104 с.

#### *В. Интернет-ресурсы*

6. <http://energ.net.ru/> – ЭНЕРГЕТИКА & ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ & ЭКОЛОГИЯ. Информационно-аналитический портал
7. <http://www.minenergo.gov.ru/> – Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации.
8. <http://gisprofi.com/> - Единая информационной среда (портал) для профильных специалистов в области энергетики.

#### *Г. Программное обеспечение*

Для оформления практических работ требуется программный пакет OpenOffice (стандартная общественная лицензия ограниченного применения GNU).

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для организации проведения лекционных и практических занятий по дисциплине имеются лекционная (а. 3314) и учебные аудитории (а. 3401, 3404), оснащенные мультимедийной техникой, а также компьютерный класс (а. 3400) на 9 рабочих мест. Разработаны презентации по всем темам и разделам дисциплины.

### **9. Методические указания для студентов**

Основной учебной работой студента является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с целями и задачами дисциплины и знаниями и умениями, приобретаемыми в процессе изучения. Далее следует проработать рекомендуемую литературу, рассмотрев отдельные темы практических занятий. Все неясные вопросы по дисциплине студент может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию.

### **10. Аннотация рабочей программы**

Использование энергии солнца, исследование характеристик солнечного элемента. Использование энергии ветра, изучение конструкций ветродвигателей. Использование энергии воды, изучение конструкции геотермальной энергоустановки. Использование биоэнергии, конструкции биоэнергетических установок.

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Возобновляемые источники электроэнергии» является подготовка специалистов к профессиональной деятельности, включающей научное и инженерное обеспечение деятельности человека при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем путем использования возобновляемых источников энергии для производства электроэнергии.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

Настоящая рабочая программа дисциплины М2.ДВ3.2 «Возобновляемые источники электроэнергии» распространяет свое действие на студентов 2013 года набора.

Согласно учебному графику, теоретическое обучение студентов-магистрантов во 2 семестре длится 14 недель.

Дисциплина «Возобновляемые источники электроэнергии» относится к циклу М2 «Профессиональный цикл» и изучается по выбору. Для ее успешного освоения необходимо иметь базовые знания теоретических основ электроснабжения, электрических машин, электромеханики и принципы построения систем электроснабжения.

Полученные в ходе освоения дисциплины «Возобновляемые источники электроэнергии» знания и умения необходимы для подготовки студентов-магистрантов к выполнению научно-исследовательской работы и защиты магистерской диссертации.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Возобновляемые источники электроэнергии»**

Освоение дисциплины направлено на формирование:  
общепрофессиональных компетенций:

ПК-2 – способность использовать углубленные теоритические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности;

ПК-7 – способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов;

компетенций для проектно-конструкторской деятельности:

ПК-12 – готовность применять основы инженерного проектирования технических объектов;

ПК-15 – готовность выбирать серийное и проектировать новое электротехническое и электроэнергетическое оборудование;

ПК-16 – готовность управлять проектами электроэнергетических и электротехнических установок различного назначения;

компетенций для производственно-технологической деятельности:

ПК-18 – готовность эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности;

ПК-21 – способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения;

ПК-24 – способность к внедрению достижений отечественной и зарубежной науки и техники;

компетенций для организационно-управленческой деятельности:

ПК-33 – способность к реализации мероприятий по экологической безопасности предприятий;

компетенций для научно-исследовательской деятельности:

ПК-36 – готовность использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах;



ПК-38 – способность самостоятельно выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования свойств материалов и готовых изделий при выполнении исследований в области проектирования и технологии изготовления электротехнической продукции и электроэнергетических объектов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- современные достижения науки передовой технологии в электроснабжении автономных потребителей;
- новые методы исследования, расчета параметров и выбора основного электроэнергетического оборудования автономных источников и систем электроснабжения и их основные экономические и экологические характеристики;
- методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований;

Уметь:

- использовать современные достижения науки и передовой технологии в электроснабжении автономных потребителей;
- эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетических и электротехнических установок;
- применять основы инженерного проектирования технических объектов, выбирать серийное и проектировать новое электротехническое и электроэнергетическое оборудование, управлять проектами электроэнергетических и электротехнических установок различного назначения;

Владеть:

- способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения;
- способностью к внедрению достижений отечественной и зарубежной науки и техники;
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов;
- способностью организовывать работу по повышению профессионального уровня работников.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Возобновляемые источники электроэнергии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (ЗЕ), 72 часа.

##### 4.1. Практические занятия

Неделя семестра	Тема занятия	Объем	
		часов	ЗЕ
1, 3	1. Расчет солнечной установки автономного электроснабжения [1-5]	4	0,1111
5, 7	2. Расчет ветроэнергетической установки [1-4]	4	0,1111
9,11	3. Расчет технических характеристик приливной электростанции [1-5]	4	0,1111
13	4. Определение параметров биоэнергетических установок для получения тепловой и электрической энергии [1-5]	2	0,0556
Итого:		14	0,3889

#### 4.2. Самостоятельная работа студента

№ недели	Вид СРС	Трудоемкость	
		часов	ЗЕ
1	Подготовка к практическому занятию 1 [1]	4	0,1111
2-3	Решение задач по теме: Использование энергии ветра [1, 4]	8	0,2222
4	Подготовка к практическому занятию 2 [1]	4	0,1111
5-7	Решение задач по теме: Использование энергии солнца [1, 5]	8	0,2222
8	Подготовка к практическому занятию 3 [1]	4	0,1111
9-11	Решение задач по теме: Использование энергии воды [1, 5]	8	0,2222
12	Подготовка к практическому занятию 4 [1]	4	0,1111
13	Решение задач по теме: Использование биоэнергии [1, 4, 5]	8	0,2222
14	Подготовка к зачету [1-8]	10	0,2778
Итого:		58	1,6111

#### 5. Образовательные технологии

Практические занятия проводятся в интерактивной форме и заключаются в выполнении студентами групповых заданий с элементами соревновательности.

Используемые интерактивные формы	Тема практического занятия	Объем в часах
Решение ситуационных задач	1. Расчет солнечной установки автономного электроснабжения	2
Работа в группах	2. Расчет ветроэнергетической установки	1
Работа в группах	3. Расчет технических характеристик приливной электростанции	1
Разработка проекта	4. Определение параметров биоэнергетических установок для получения тепловой и электрической энергии	2
Итого:		6

#### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

##### *Текущий контроль*

Защита практической работы производится путем устного опроса по результатам выполненного задания. Устный опрос выявляет уровень полученных студентом знаний. При опросе преподаватель вправе задать любой вопрос, касающийся материала практической работы, при этом знание ответов на контрольные вопросы, приведенные в методических указаниях к работе, является обязательным. Текущий контроль производится по завершении каждой темы.

Самостоятельная работа студентов заключается в теоретической подготовке по приведенным вопросам, а также подготовке к практическим занятиям и зачету. Вопросы для подготовки к зачету приведены в методических указаниях для самостоятельной работы. После каждой темы в методических указаниях к практическим занятиям и для самостоятельной работы. Это поможет студентам проверить, насколько успешно прошло усвоение изучаемого материала.

Подготовка к практическим занятиям заключается в самостоятельном поиске студентом основных теоретических положений и методик расчета по тематике задания в соответствии со списком основной и дополнительной литературы, а также в сети Интернет.

В результате выполнения предусмотренной самостоятельной работы по дисциплине студентом формируется набор отчетов, в которых приводится конспект изученного мате-

риала в свободной форме. Набор отчетов в совокупности представляет собой контрольную работу, оцениваемую преподавателем в рамках текущего контроля. Оценка, полученная за данную контрольную работу, учитывается на зачете.

#### *Промежуточный контроль*

Зачет заключается в ответе на 3 вопроса по билету. При принятии решения о выставлении зачета преподаватель также учитывает оценку, полученную студентом за контрольную работу.

#### *Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов*

Для самостоятельной работы обучающихся используются литературные источники в соответствии со списком основной и дополнительной литературы, а также ресурсы сети Интернет.

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### *А. Основная литература*

1. Кашкаров А.П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 144 с. – <http://www.biblioclub.ru/book/86542/>
2. Синюгин В. Ю. Гидроаккумулирующие электростанции в современной электроэнергетике / В. Ю. Синюгин, В. И. Магрук, В. Г. Родионов – М.: ЭНАС, 2012. – 352 с. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=58038>
3. Цыганов А. Р. Биоэнергетика: энергетические возможности биомассы / А. Р. Цыганов, А. В. Клочков - Минск: Белорусская наука, 2012. – 144 с. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143060>

#### *Б. Дополнительная литература*

4. Гужулев, Э.П. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии / Э.П. Гужулев, В.Н. Горюнов, А.П. Лаптий – Омск : ОмГТУ, 2004. – 272 с.
5. Ковалев, О.П. Альтернативные источники энергии – Владивосток : ВГУЭС, 2004. – 104 с.

#### *В. Интернет-ресурсы*

6. <http://energ.net.ru/> – ЭНЕРГЕТИКА & ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ & ЭКОЛОГИЯ. Информационно-аналитический портал
7. <http://www.minenergo.gov.ru/> – Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации.
8. <http://gisprofi.com/> - Единая информационной среда (портал) для профильных специалистов в области энергетики.

#### *Г. Программное обеспечение*

Для оформления практических работ требуется программный пакет OpenOffice (стандартная общественная лицензия ограниченного применения GNU).

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для организации проведения практических занятий по дисциплине имеются учебные аудитории (а. 3401, 3404), оснащенные мультимедийной техникой, а также компьютерный класс (а. 3400) на 9 рабочих мест. Разработаны презентации по всем темам и разделам дисциплины.

### **9. Методические указания для студентов**

Основной учебной работой студента является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с целями и задачами дисциплины и знаниями и умениями, приобретаемыми в процессе изучения. Далее следует проработать рекомендуемую литературу, рассмотрев отдельные темы практических занятий. Все неясные вопросы по дисциплине студент может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию.

## **10. Аннотация рабочей программы**

Использование энергии солнца, расчет солнечной установки автономного электроснабжения. Использование энергии ветра, расчет ветроэнергетической установки. Использование энергии воды, расчет технических характеристик приливной электростанции. Использование биоэнергии, определение параметров биоэнергетических установок для получения тепловой и электрической энергии.