

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
МОСКОВСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)
ФАКУЛЬТЕТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ И СПЕЦИАЛИСТОВ (ФПКПС)

Направление подготовки: 140200 Электроэнергетика

Профиль(и) подготовки: Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Форма обучения: очная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
"Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии"

Часов (всего) по учебному плану:	86
В т.ч. аудиторных	72
Лекции	48 час
Практические занятия	24 час
Лабораторные работы	--- час
Расчетные задания, рефераты	--- час самостоят. работы
Объем самостоятельной работы по учебному плану (всего)	14 час
Зачет	4 час
Курсовые проекты (работы)	Не предусмотрены

Москва - 2010

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является:

Изучение методов проектирования и эксплуатации энергетических сооружений и оборудования солнечных, тепловых, фотоэлектрических и космических электростанций, ветровых, гидравлических и приливных электростанций, а также объектов на иных возобновляемых источниках энергии.

По завершению освоения данной дисциплины студент способен и готов:

- к общению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- самостоятельно работать, принимать решения в рамках своей профессиональной деятельности (ОК-7);
- анализировать различного рода рассуждения, публично выступать, аргументировано вести дискуссию и полемику (ОК-12);
- анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-6);
- разрабатывать простые конструкции энергоэлектрических объектов (ПК-9);
- обосновывать принятие конкретного технического решения при создании энергоэлектрического оборудования (ПК-14);
- способностью формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с его публикацией (публичной защитой) (ПК-7);
- пользоваться принципами организации строительства и эксплуатации энергоустановок, электростанций и энергокомплексов на основе НВИЭ (ПСК-9)
- использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации энергоэлектрических объектов, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-20);
- использовать технические средства для определения основных параметров энергоэлектрических объектов и систем и происходящих в них процессов (ПК-18);
- применять методы испытаний электрооборудования и объектов электроэнергетики (ПК-43).

Задачами дисциплины являются:

- Освоение учащимися принципов методов решения современных проблем проектирования, управления и эксплуатации энергоустановок нетрадиционной и возобновляемой энергетики, работающих в условиях развивающихся рыночных отношений в России на уровне федерального и регионального энергосбережения потребителей.
- Обеспечение необходимого объема знаний основных принципов проектирования, строительства и эксплуатации энергетических объектов на основе НВИЭ
- Информирование о составе основных ГТС гидроузлов и схемах концентрации напора; методах расчета параметров водосливных и глухих плотин из разных материалов; принципах эксплуатации и основных мерах по обеспечению безопасности энергетических сооружений.

- Умение принимать и обосновывать расчетами конкретные технические решения при последующем выборе параметров для конструирования элементов энергетических объектов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ДПО

Дисциплина относится к циклу дисциплин дополнительного профессионального образования (ДПО) по профилю направления ВПО «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» направления 140200 «Электроэнергетика» и базируется на следующих дисциплинах ВПО: «Электрическая часть электростанций и подстанций», «Гидроэнергетические установки», «Электрические машины», «Гидроаэромеханика», «Основное энергетическое оборудование установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики».

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения учебной дисциплины обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

- основные источники научно-технической информации по материалам в области возобновляемых источников энергии (ОК-7, ПК-6);
- методы и алгоритмы расчета ресурсов НВИЭ в современных условиях (ПК-8)
- технологический процесс преобразования энергии в агрегатах и электростанциях на базе НВИЭ (ПК-8)
- нормативно-технические документы в области использования НВИЭ (ПК-20);
- методы и алгоритмы расчета основных параметров и режимов работы агрегатов и электростанций на базе НВИЭ (ПК-44).

Уметь:

- самостоятельно разбираться в методах и средствах по обоснованию основных параметров энергетических сооружений солнечных, ветровых, гидравлических и других энергоустановок на базе НВИЭ (ОК-7);
- использовать алгоритмы и программы расчетов параметров энергоустановок на базе НВИЭ (ПК-1);
- осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию по сооружениям и оборудованию и выбирать необходимые материалы (ПК-6);
- разрабатывать элементы проектных решений конструкций основных энергетических сооружений и оборудования (ПК-8);
- применять методы и технические средства по определению основных параметров солнечных, ветровых гидравлических энергоустановок и электростанций (ПК-17).

Владеть:

- навыками дискуссии по профессиональной тематике (ОК-12);
- терминологией в области энергетического строительства объектов нетрадиционной и возобновляемой энергетики (ОК-1);
- информацией о технических параметрах основного и вспомогательного энергетического оборудования для использования при проектировании (ПК-17);

- навыками для участия в разработке элементов проектов энергоустановок, электростанций и энергетических комплексов на основе НВИЭ, предназначенных для работы в системах энергоснабжения децентрализованных и централизованных потребителей разного назначения (ПСК-2);
- принципами организации работ по монтажу, наладке и ремонту основного энергетического и вспомогательного оборудования, а также энергетических конструкций энергоустановок, электростанций и энергокомплексов на основе НВИЭ (ПСК-4)
- принципами организации строительства и эксплуатации энергоустановок, электростанций и энергокомплексов на основе НВИЭ (ПСК-9)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 86 ак.ч., в т.ч. 72 ауд.ч.

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	В т.ч. аудиторных	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
				лк	пр	лаб	сам.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Потенциальные и технические запасы невозобновляемых и возобновляемых источников энергии	3	2	2			1	
2.	Ресурсы солнечной энергетики	3	2	2			1	
3.	Преобразование солнечной энергии в теплоту	5	4	4			1	
4.	Солнечные термодинамические электростанции	3	2	2			1	
5.	Солнечные фотоэлектрические электростанции	7	6	6			1	
6.	Солнечные космические электростанции	5	4	4			1	
7.	Ресурсы ветровой энергетики	5	4	4			1	
8.	Ветровые электростанции	5	4	4			1	
9.	Приливные и волновые электростанции	5	4	4			1	
10.	Гидроэнергетические ресурсы	5	4	4			1	
11.	Гидроэлектростанции	5	4	4			1	
12.	Океанические электростанции течений и температурных градиентов	3	2	2			1	

13.	Геотермальные электростанции	3	2	2			1	
14.	Тепловые насосы	3	2	2			1	
15.	Практические занятия.	22	22		22			
16.	Зачет	4	4	2	2			
	Итого:	86	72	48	24		14	

4.2 Содержание лекционно-практических форм обучения

4.2.1. Лекции

1. Потенциальные и технические запасы не возобновляемых и возобновляемых источников энергии.

Ресурсы не возобновляемых источников энергии. Возобновляемые источники энергии и их запасы: потенциальные, технические и экономические. Современное состояние и перспективы их использования.

2. Ресурсы солнечной энергетики.

Определение составляющих солнечной радиации на горизонтальной и наклонной плоскостях. Расчет ресурсов солнечной радиации для региона и страны. Сезонные изменения солнечной радиации для любой точки поверхности Земли.

3. Преобразование солнечной энергии в теплоту.

Солнечные коллекторы и расчет системы солнечного теплоснабжения автономного потребителя. Солнечные печи: бытовые и промышленные. Солнечные пруды, сушилки, испарители и методы их расчета.

4. Солнечные термодинамические электростанции.

Солнечные электростанции башенного типа. Солнечные электростанции модульного типа. Характеристики солнечных электростанций. Концентраторы солнечной энергии.

5. Солнечные фотоэлектрические электростанции.

Принципы работы фотоэлемента. Конструкции фотоэлементов (однослойные и каскадные). Технологии получения фотоэлементов. Материалы фотоэлементов. Вольт-амперные и температурные характеристики фотоэлементов и модулей. Гелиостаты и системы их управления. Схемы подключения фотоэлектрических батарей к автономному потребителю и к энергосистеме. Определение мощности и выработки энергии фотоэлектрической установкой и электростанцией.

6. Солнечные космические электростанции.

Размещение космических электростанций в околоземном пространстве, на планетах и других космических телах. Системы передачи энергии из Космоса на Землю. Расчет параметров элементов системы передачи энергии на Землю. Энергопередающие системы сверхвысокой частоты и лазерные энергопередающие системы. Анализ их свойств.

7. Ресурсы ветровой энергетики.

Ветроэнергетические кадастры. Определение характеристик ветра на различных высотах. Метеонаблюдение и определение статистических характеристик ветра. Программы расчета характеристик ветра: «Флюгер», «Метеонорм», «NASA».

8. Ветровые электростанции.

Типы ветроагрегатов и их энергетические характеристики. Расчет мощности ветрового потока. Определение мощности и выработки энергии ветроагрегатом. Размещение

ветроагрегатов на ветроэнергостанции (ВЭС). Определение выработки энергии ВЭС. Особенности морских ВЭС.

9. Приливные и волновые электростанции.

Приливы и их характеристики. Определение мощности выработки энергии приливной электростанции (ПЭС). Методы строительства (ПЭС) наплавными блоками. Режимы работы ПЭС с подкачкой и без подкачки. Типы волновых электростанций. Характеристики ветровых волн. Расчет мощности и выработки энергии волновых электростанций.

10. Гидроэнергетические ресурсы.

Определение гидроэнергетических ресурсов реки или ее участка. Определение расхода, напора и мощности. Водохранилища и их характеристики.

11. Гидроэлектростанции.

Типы гидроэлектростанций (ГЭС). Основное энергетическое оборудование. Энергетические характеристики турбины и гидрогенераторов. Сооружение гидроузлов. Плотины глухие и водосливные. Управление режимами работы ГЭС. Переходные процессы в гидроэлектростанциях. Гидроаккумулирующие электростанции. Особенности режимов работы каскадов ГЭС.

12. Океанические электростанции течений и температурных градиентов.

Морские течения и их энергетические характеристики. Типы электростанций на морских течениях. Определение мощности выработки энергии на океанической электростанции.

Метод получения энергии от температурного градиента в океане.

Антарктические и тропические океанические электростанции.

13. Геотермальные электростанции.

Принципы работы геотермальной электростанции. Типы геотермальных электростанций. Определение геотермальных ресурсов. Перспективы использования геотермальных ресурсов. Методы управления геотермальными электростанциями.

14. Тепловые насосы.

Принцип работы теплового насоса. Системы сбора тепла: Примеры использования тепловых насосов в России и мире. Перспективы использования тепловых насосов для промышленного и бытового теплоснабжения.

4.2.2. Практические занятия

- Учет изменения угла наклона приемника на величину прихода солнечной радиации
- Расчет параметров энергокомплекса на основе фотоэлектрических модулей для потребителя, подключенного к энергосистеме.
- Расчет параметров энергокомплекса на основе фотоэлектрических модулей для автономного потребителя.
- Выбор оптимальных значений параметров энергокомплекса на основе критериев экономической эффективности.
- Определение выработки ветроагрегата и ВЭС в целом.
- Расчет режимов и обоснование параметров ВЭС работающей в локальной энергосистеме.

4.3. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

4.5. Курсовые проекты и курсовые работы

Курсовой проект (курсовая работа) учебным планом не предусмотрен.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Аттестация по дисциплине – зачет.

Оценка за освоение дисциплины, определяется оценкой полученной на основании устной беседы в групповой работе на круглом столе.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Литература:

а) основная литература:

1. Малинин Н.К. Теоретические основы гидроэнергетики. Учебник для ВУЗов. – М.: Энергоатомиздат, 1985.

2. Гидроэнергетика: Учебник для студентов ВУЗов (В.И. Обрезков, Н.К. Малинин, Л.А. Кароль и др.; Под ред. В.И. Обрезкова. – М.: Энергоиздат, 1981.)

3. Расчет ресурсов ветровой энергетики / В.И. Виссарионов, В.А. Кузнецова, Н.К. Малинин, Г.В. Дерюгина, Д.Э. Шван, -: Изв-во МЭИ, 1997.

4. Расчет ресурсов солнечной энергетики / В.И. Виссарионов, Г.В. Дерюгина, С.В. Кривенкова, В.А. Кузнецова, Н.К. Малинин, Под ред. В.И. Виссарионова. – М.: Изво-во МЭИ, 1998.

5. Методы расчета ресурсов возобновляемых источников энергии / А.А. Бурмистров, В.И. Виссарионов, Г.В. Дерюгина, Н.К. Малинин и др. Под ред. В.И. Виссарионова. _ М.: Издательский дом МЭИ, 2007.

б) дополнительная литература:

1. Солнечная энергетика: учебное пособие для вузов. / В.И. Виссарионов, Г.В. Дерюгина, В.А. Кузнецова, Н.К. Малинин; Под ред. В.И. Виссарионова. –М.: Изд. Дом МЭИ, 2008

7.2. Электронные образовательные ресурсы:

а) лицензионное программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Не предусмотрено.

б) другие:

Не предусмотрено.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, снабженной мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и показа учебных фильмов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и с учетом рекомендаций ДПО по направлениям подготовки 140200 «Электроэнергетика» и профилю «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии».

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Бирюков О.В.

"СОГЛАСОВАНО":

Директор ЦПП «Электроэнергетика»
д.т.н. профессор

Верещагин И.П.

"УТВЕРЖДАЮ":

Декан ФПКПС МЭИ(ТУ)
д.т.н., профессор

Крюков А.П.