

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

Драгунов В.К.

2015 г.

Программа аспирантуры

Направление 13.06.01 Электро- и теплотехника

код и название

Направленность (специальность) 05.14.08 Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии

шифр и название

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Педагогическая практика»

Индекс дисциплины по учебному плану: Б2.1

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника

код и название направления

утвержденного приказом Минобрнауки России от 30.07. 2014 г. № 878, и паспорта специальности, указанной в номенклатуре специальностей научных работников 05.14.08 Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии

шифр и название специальности

утвержденной приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является приобретение педагогических навыков аспиранта.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основных типов энергетических установок на базе солнечных и ветровых ресурсов, их элементов, принципиального устройства, основных энергетических характеристик и особенности их работы в различных энергосистемах;
- изучение теоретических вопросов в области эксплуатации ВЭУ и ВЭС;
- изучение особенностей работы имеющегося на кафедре «Гидроэнергетика и возобновляемые источники энергии» лабораторного оборудования;
- получение педагогических навыков аспиранта.

В процессе освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-5);

владеть теоретическими вопросами гидро-, ветро- и солнечной энергетики (ПК-1);

умение решать задачи исследования свойств возобновляемых источников энергии для их эффективного использования (ПК-2);

умение проводить расчеты режимов работы энергоустановок ВИЭ в локальных и объединенных энергетических системах (ПК-4);

владение методами автоматизации управления установками и системами на

основе ВИЭ (ПК-5).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

основные энергетические характеристики солнечных и ветроэнергетических установок разных типов (ПК-1);

уметь:

выполнять расчеты режимов работы СЭС и ВЭС для энергоснабжения различных потребителей (ПК-4);

анализировать особенности технологического процесса и энергетические характеристики СЭС и ВЭС (ПК-2);

владеть:

способами обеспечения надежности и экономичности эксплуатации солнечных и ветроэнергетических установок в электроэнергетической системе (ПК-5);

основными навыками преподавательской деятельности (ОПК-5).

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Лабораторные работы «Использование солнечной энергии»

Изучение особенностей работы на лабораторных стендах кафедры ГВИЭ, подготовка к проведению лабораторных занятий по тематикам: «Солнечная энергетика: методы расчета основных категорий потенциала солнечной энергетика», «Исследование вольтамперной характеристики фотоэлектрического преобразователя энергии», «Модель автономной фотоэлектрической солнечной электростанции»

Лабораторные работы «Использование ветровой энергии»

Изучение особенностей работы на лабораторных стендах кафедры ГВИЭ, подготовка к проведению лабораторных занятий по тематикам: «Ветроэнергетика: методы расчета основных категорий потенциала ветровой энергетика», «Исследование эксплуатационных характеристик ветроагрегата», «Исследование режимов работы ветроагрегата - модель работы ВЭУ в сети», «Исследование

режимов работы ветроагрегата - модель работы ВЭУ на автономного потребителя.

Лабораторные работы «Использование гидравлической энергии»

Изучение особенностей работы на лабораторных стендах кафедры ГВИЭ, подготовка к проведению лабораторных занятий по тематикам: «Малая гидроэнергетика: методы расчета основных категорий потенциала водотока с учетом требований социально-экологического характера», «Управление агрегатами ГЭС», «Расчет режима работы ГЭС энергетического назначения с водохранилищем годового регулирования стока»

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины:

2, 4, 6, 8 семестры - зачет

Вопросы для самоконтроля и проведения зачета

1. Принципы работы фотоэлемента.
2. Электрическая схема замещения солнечного элемента.
3. Эффективность солнечного элемента в зависимости от его материала.
4. Основные энергетические характеристики фотоэлемента.
5. Вольт-амперные характеристики солнечных элементов и их особенности.
6. Влияние температуры на КПД солнечных модулей.
7. Влияние освещённости на энергетические характеристики солнечных элементов.
8. Эффект затенения.
9. Режимы работы автономной фотоэлектрической электростанции.
Зарядные характеристики электрохимического аккумулятора энергии
10. Цепочка преобразования энергии в ВЭУ; потери энергии на отдельных элементах ВЭУ.
11. Чем определяется коэффициент мощности; его предельное значение; форма зависимости коэффициента мощности от быстроходности для разных типов ВЭУ.
12. Оптимальный режим работы ВЭУ. Чем он определяется?
13. Зависимость коэффициента мощности от угла установки лопастей и

угла разворота гондолы.

14. В чём заключается свойство самовыравнивания?
15. Рабочие характеристики ВК (вращающего момента и мощности от скорости вращения).
16. Чем вызвана необходимость регулирования ветродвигателя.
17. Отличия регулирования изменением угла установки лопастей, пассивного и активного регулирования срывом потока.
18. Регулирование ветродвигателя выводом ветроколеса из-под ветра.
19. Регулирование ветродвигателя изменением угла установки лопастей.
20. Режим отключения и аварийного отключения ВЭУ.
21. Способы управления ВЭУ в объединённой энергосистеме
22. Система управления ВЭС.
23. Режим выдачи мощности.
24. Особенности ВЭУ с асинхронными генераторами.
25. Особенности ВЭУ с синхронными генераторами.
26. Особенности ВЭУ с асинхронизированными синхронными генераторами.
27. Требования к ВЭУ, работающим на автономного потребителя постоянного тока, и режимы их работы.
28. Особенности работы ВЭУ на изолированную нагрузку; отличия небольших и крупных ветро-дизельных комплексов.
29. Особенности работы ВЭУ на сеть.

Критерии оценки за освоение дисциплины определены в Инструктивном письме И-23 от 14 мая 2012 г.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Даффи, Дж. Основы солнечной теплоэнергетики : учеб.-справ. рук-во / Дж. Даффи, У. Бекман ; пер. с англ. под ред. О. С. Попеля. - Долгопрудный : ИД "Интеллект", 2013. - 885 с.
2. Дерюгина Г.В., Малинин Н.К., Пугачев Р.В., Шестопалова Т.А. Основные характеристики ветра. Ресурсы ветра и методы их расчета: учебное пособие, М: Издательство МЭИ, 2012. - 258 с.

3. Цгоев Р.С. Нетрадиционная ветроэнергетика. пособие / – М.: Издательство МЭИ, 2014 г.

Дополнительная литература:

4. Учебное пособие "Солнечная энергетика". Учеб. пособие для вузов/В.И. Виссарионов, Г.В. Дерюгина, В.А. Кузнецова, Н.К. Малинин; под ред. В.И. Виссарионова. - М.: Издательский дом МЭИ, 2008г.
5. Учебное пособие "Методы расчета ресурсов возобновляемых источников энергии" Учебное пособие для вузов/ В.И. Виссарионов. Г.В. Дерюгина и др. - М: изд. дом МЭИ, 2007.
6. Учебное пособие "Гидроэнергетические установки" Учебное пособие/ Александровский А.Ю., Силаев Б.И. – М.: Из-во МЭИ, 2004.
7. Учебное пособие "Обоснование параметров проектируемой ГЭС" Методическое пособие по курсу/ Александровский А.Ю., Силаев Б.И. Издательский дом МЭИ, 2006.