



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Томский политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЭЛТИ
_____ А.А.Суржиков
« ____ » _____ 2009 г.

**РЕГУЛИРОВАНИЕ И ИНТЕГРИРОВАНИЕ В СЕТЬ
ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

Рабочая программа для подготовки магистров по направлению
140200 – «Электроэнергетика»
Магистерская программа 140200.12 – «Возобновляемые источники энергии»
Электротехнический институт (ЭЛТИ)
Обеспечивающая кафедра – «Электроснабжение промышленных
предприятий» (ЭСПП)

Курс 6
Семестр 11
Учебный план набора 2005 года

Распределение учебного времени

| | |
|--|-----------------|
| Лекции | 18 часов (ауд.) |
| Всего аудиторных занятий | 18 часов |
| Самостоятельная работа (внеаудиторная) | 18 часов |
| Общая трудоемкость | 36 часов |
| Кредитная стоимость | 4 |
| Зачет 9 семестр | |

Томск 2009



ПРЕДИСЛОВИЕ

1. Рабочая программа составлена на основе ГОС ВПО подготовка магистров по направлению 140200 – «Электроэнергетика», утвержденного Министерством образования РФ № 216 тех/маг от 27.03.2000 года и ОС ТПУ от 2000 г.

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА на заседании обеспечивающей кафедры Электро-снабжения промышленных предприятий 16 января 2009 г., протокол № 11.

2. Разработчик, профессор кафедры
электроснабжения промышленных
предприятий

Б.В.Лукутин

3. Зав. обеспечивающей
кафедрой ЭСПП

Б.В.Лукутин

4. Рабочая программа СООТВЕТСТВУЕТ действующему учебному плану.

Зав. выпускающей
кафедры электроснабжения
промышленных предприятий

Б.В.Лукутин

Председатель методической комиссии ЭЛТИ
по направлению «Электроэнергетика»

Готман В.И.

Зам.директора ЭЛТИ
по методической работе

Дудкин А.И.



АННОТАЦИЯ

РЕГУЛИРОВАНИЕ И ИНТЕГРИРОВАНИЕ В СЕТЬ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

140200.12 (М)

Каф. ЭСПП ЭЛТИ

Профессор, д.т.н. Лукутин Борис Владимирович

тел. (3822) 564210, e-mail: lukutin48@mail.ru

Цель: формирование у обучающихся знаний в области проектирования и эксплуатации ветроэлектростанций, работающих на электрическую сеть.

Содержание: изучение конструкций и режимов работы сетевых ветроэлектростанций, способов регулирования их режимов, способов подключения ветроэлектростанций в сеть, разновидностей электрических сетей, функций ветроэлектростанций в составе электрической сети, их влияние на показатели качества электроэнергии и надежность электроснабжения

Курс 6 (11 семестр – зачет)

Всего 36 ч, в т.ч. Лк. – 18 ч, С.р. – 18 ч.



ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели преподавания дисциплины

В дисциплине «Регулирование и интегрирование в сеть ветроэнергетических установок» излагается материал, относящийся к вопросам производства электроэнергии из возобновляемого энергоресурса – ветра.

Программой курса предусмотрено изучение электроснабжения с ветроэлектростанциями, способов управления рабочими режимами указанных схем электроснабжения, вопросов влияния ветроэлектростанций на технические и экономические характеристики электрической системы.

Изучение курса базируется на знаниях, полученных студентами в рамках бакалаврской подготовки по программе 140200 «Электроэнергетика», а также по дисциплинам магистерской подготовки: ДНМ.Р.2 «Энергетический потенциал природных возобновляемых энергоресурсов и эффективность его преобразования в электроэнергию»; ДНМ.В.3.1 «Рациональное энергоиспользование»; СДМ.В.3.2 «Ветроэлектростанции»

Целью изучения дисциплины «Регулирование и интегрирование в сеть ветроэнергетических установок» является формирование знаний по способам интегрирования ветроэлектростанций в электрическую сеть, по управлению и оптимизации режимов работы такой сети, по вопросам ее энергоэффективности.

Студент, изучивший курс «Регулирование и интегрирование в сеть ветроэнергетических установок», должен **иметь представление**:

- о связи курса с другими дисциплинами;
- о роли курса в практической деятельности выпускника магистратуры;

о современных тенденциях развития ветроэнергетики.

знать:

- терминологию, основные понятия и определения;
- основные энергетические характеристики ветроэлектростанций;
- основные схемы включения ветроэлектростанций в сеть;
- способы регулирования рабочих режимов системы электроснабжения с ветроэлектростанциями;
- методики оценки качества напряжения в системе электроснабжения с ветроэлектростанциями;
- методики расчета технико-экономических характеристик комбинированной системы электроснабжения;

уметь:



- составить схему включения ветроэлектростанции в электрическую сеть;
- выбрать оборудование для защиты, коммутации и регулирования режима работы ветроэлектростанции;
- оценить качество электроэнергии в системе электроснабжения с ветроэлектростанцией;
- провести технико-экономические расчеты системы электроснабжения с ветроэлектростанцией;

иметь опыт:

- работы со справочной литературой;
- расчетов режимных и экономических характеристик локальной системы электроснабжения с ветроэлектростанцией.
-

1.2. Задачи изложения и изучения дисциплины

Дисциплина изучается в процессе проведения лекционных занятий и самостоятельной внеаудиторной работы по подготовке к зачету по дисциплине.

2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ (лекции 18 часов)

2.1. Введение (2 часа)

Уровень и перспективы развития комбинированных систем электроснабжения с энергоисточниками различной физической природы.

2.2. Особенности построения систем электроснабжения с комбинированными ветро-дизельными энергоисточниками (2 часа)

2.2.1. Конструкция и режимы работы сетевых ветроэлектростанций (2 часа).

2.2.2. Схемы гибридных систем электроснабжения с ветроэлектростанциями (2 часа).

2.2.3. Режимы работы гибридных систем электроснабжения с ветроэлектростанциями (2 часа).

2.2.4. Оптимизация расхода топлива тепловых электростанций гибридной системы электроснабжения с ветроэлектростанциями (2 часа).

2.2.5. Применение энергоэффективных инверторных дизельных электростанций в гибридных системах электроснабжения (2 часа).

2.2.6. Оптимизация соотношения мощностей ветровой и дизельной составляющих гибридной системы электроснабжения (2 часа).

2.3. Заключение (2 часа).



3. ПРОГРАММА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (18 ЧАСОВ)

Программа самостоятельной деятельности включает:
– проработку лекционного материала – 18 час.

4. ТЕКУЩИЙ И ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ

Целями текущего контроля являются проверка усвоения блоков учебной дисциплины в течение семестра, стимулирование студентов к равномерной самостоятельной работе в семестре.

Текущий контроль осуществляется путем проведения контрольных точек после изучения каждого блока теоретического материала:

1 блок. Схемы и режимы гибридных энергетических комплексов с ветроэлектростанциями.

2 блок. Энергоэффективность гибридных ветро-дизельных электростанций.
Итоговый контроль предусматривается в виде зачета по дисциплине.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень используемых информационных продуктов

При изучении дисциплины используются компьютерные презентации.

5.2. Перечень рекомендуемой литературы

Основная:

1. Лукутин Б.В. Возобновляемые источники электроэнергии. – Учебное пособие. – Томск, Изд. ТПУ, 2009.

2. Обухов С.Г. Системы генерирования электроэнергии для малых гидро- и ветроэлектростанций. – Учебное пособие. – Томск, Изд. ТПУ, 2009.

Дополнительная

3. Удалов С. Возобновляемые источники энергии: Учебник. – Новосибирск, Изд. НГТУ, 2007.



ВОПРОСЫ,
выносимые на текущий контроль знаний
по курсу «Регулирование и интегрирование в сеть ветроэнергетических установок»

1. Основные схемы гибридных ветро-дизельных электростанций.
2. Основные режимы ветро-дизельных электростанций.
3. Способы регулирования режимов гибридных энергетических комплексов с ветроэлектростанциями.
4. Способы оптимизации технико-экономических характеристик гибридной ветро-дизельной электростанции.
5. Повышение энергоэффективности гибридной системы электроснабжения применением инверторных дизельэлектростанций.
6. Оптимизация соотношений мощностей и количества силовых агрегатов дизельной и ветровой частей гибридной системы электроснабжения.
7. Состав ветроэлектростанций, работающих в автономной ветро-дизельной электростанции.
8. Способы включения ветровых электростанций в электрическую сеть.
9. Характеристики дизельной электростанции, работающей в режиме постоянных и переменных оборотов дизель-генератора.
10. Составляющие себестоимости электроэнергии, производимой гибридной ветро-дизельной электростанцией.
11. Тенденции развития гибридных энергетических комплексов с ветроэлектростанциями.
12. Распределение потерь энергопотребления в гибридном ветро-дизельном энергетическом комплексе.