

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

**МОСКОВСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)**

**ФАКУЛЬТЕТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ И
СОТРУДНИКОВ**

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор МЭИ по дополнительным
формам образования, д.т.н. профессор

_____ Маслов С.И.

«__» _____ 2011 г.

Учебная программа

повышения квалификации специалистов энергогенерирующих компаний

«Электроэнергетический рынок в России и странах мирового сообщества»

Краткая характеристика Учебной программы

Направления подготовки:	Теплоэнергетика Электроэнергетика
Базовые специальности: №140101 №140204 №140205	Тепловые электрические станции, Электрические станции, Электроэнергетические системы и сети
Специализация:	нет
Общая продолжительность обучения, часов	32, в.т.ч.: аудиторных – 18; самостоятельная работа – 14
Формы и место обучения	<ul style="list-style-type: none">• очная, с отрывом от производства; МЭИ• очная, без отрыва от производства по согласованному графику; МЭИ или у Заказчика в случае формирования корпоративной группы
Целевая аудитория слушателей	Специалисты: <ul style="list-style-type: none">• энергогенерирующих компаний;

	<ul style="list-style-type: none"> • электросетевых предприятий; • проектных, наладочных и других специализированных предприятий
Численность слушателей в группе, чел.	до 25
Квалификация выпускника (слушателя)	повышение квалификации
Форма документа о повышении квалификации	Удостоверение МЭИ о краткосрочном повышении квалификации
Требования к образованию слушателей	высшее или среднее специальное
Требования к стажу работы слушателей	нет

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Целью обучения слушателей по программе «**Электроэнергетический рынок в России и странах мирового сообщества**» является повышение их квалификации в области функционирования, регулирования, развития и либерализации оптового рынка электроэнергии (мощности) в РФ и странах мирового сообщества.

После завершения обучения по программе повышения квалификации «**Электроэнергетический рынок в России и странах мирового сообщества**» слушатели должны быть способны и готовы:

- воспринимать, анализировать и обобщать информацию;
- ставить цели с указанием путей их достижения;
- анализировать различного рода рассуждения, публично выступать, аргументировано вести дискуссию и полемику;
- использовать правовые и нормативные документы в своей профессиональной деятельности;
- анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике программы;
- обосновывать предложение и принятие конкретных технических решений при решении практических вопросов, связанных с функционированием, регулированием, развитием и либерализацией оптового рынка электроэнергии (мощности) в РФ и странах мирового сообщества;
- использовать полученные знания в производственной деятельности;

Задачами программы являются ознакомление слушателей со следующими основными вопросами:

- этапы развития оптового рынка электроэнергии (мощности) в РФ;
- регулируемый оптовый рынок электроэнергии (мощности);
- регулируемый оптовый рынок электроэнергии (мощности) с сектором свободной торговли и сектором отклонений;
- либерализованный рынок электроэнергии (мощности) с регулируемым сектором;
- достижение целевой модели оптового рынка электроэнергии (мощности) — либерализации цен;
- электроэнергетические рынки в странах мирового сообщества

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИН В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплины базируются на общетехнических и естественнонаучных дисциплинах, изучаемых в рамках базовой части профессионального цикла основной образовательной программы магистратуры в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС ВПО). Знания, полученные при освоении дисциплин, необходимы слушателям курсов повышения квалификации в своей профессиональной деятельности.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН

В результате освоения учебных дисциплин слушатели курсов повышения квалификации должны демонстрировать следующие результаты:

Знать общие сведения о:

- этапах развития оптового рынка электроэнергии (мощности) в РФ;
- регулируемом оптовом рынке электроэнергии (мощности);
- регулируемом оптовом рынке электроэнергии (мощности) с сектором свободной торговли и сектором отклонений;
- либерализованном рынке электроэнергии (мощности) с регулируемым сектором;
- целевой модели оптового рынка электроэнергии (мощности) — либерализации цен;
- электроэнергетических рынках в странах мирового сообщества

Уметь:

- использовать полученные знания в производственной деятельности;
- анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике программы;
- обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели, выбирать пути для их достижения;
- использовать правовые и нормативные документы в своей профессиональной деятельности;
- анализировать различного рода рассуждения, публично выступать, аргументировано вести дискуссию и полемику.

Владеть:

- терминологией в области оптового рынка электроэнергии (мощности);
- способностью к принятию осознанных и мотивированных решений в производственной деятельности, связанной с функционированием, регулированием,

развитием и либерализацией оптового рынка электроэнергии (мощности) в РФ, а также странах мирового сообщества.

- навыками системного анализа последствий реализации принятых решений в процессе функционирования, регулирования, развития и либерализации оптового рынка электроэнергии (мощности) в РФ и странах мирового сообщества.

4. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

Учебная программа состоит из двух блоков, каждый из которых предназначен для рассмотрения комплекса тем, объединенных общей направленностью. По каждой теме занятий имеются контрольные вопросы для проверки знаний слушателей. Контрольные вопросы могут быть также использованы слушателями для самопроверки усвоения учебного материала. Изучение блоков тем завершается сдачей экзамена.

Первый блок **«Электроэнергетический рынок в России»** посвящен рассмотрению следующих тем:

- **Этапы развития оптового рынка электроэнергии (мощности) в РФ:**
 - основные главы Постановления Правительства РФ №526 от 11 июля 2001 г. «О реформировании электроэнергетики Российской Федерации»;
 - основные главы закона №35-ФЗ от 26 марта 2003 г. «Об электроэнергетике».
 - основные главы Постановления Правительства РФ №643 от 24 октября 2003 г. «О правилах оптового рынка электрической энергии (мощности) переходного периода».
- **Регулируемый оптовый рынок электроэнергии (мощности):**
 - соблюдение планового баланса ФСТ России;
 - соблюдение ограничений;
 - для потребителей – не превышение максимума заявленной мощности и учет типовых графиков потребления по загрузке станций;
 - учет системных ограничений – «сходимость» электрических режимов;
 - соблюдение стоимостного баланса.
- **Регулируемый оптовый рынок электроэнергии (мощности) с сектором свободной торговли и сектором отклонений:**
 - запуск сектора свободной торговли оптового рынка электроэнергии;

- запуск ССТ оптового рынка электроэнергии в ценовой зоне «Сибирь»;
- модель оптового рынка электроэнергии (мощности) после запуска ССТ;
- организации торгов в секторе свободной торговли;
- запуск обновленной модели сектора отклонений — балансирующего рынка.

- **Либерализованный рынок электроэнергии (мощности) с регулируемым сектором:**

- новые правила функционирования оптового рынка электроэнергии (мощности);
- доли производства/потребления электроэнергии по регулируемым ценам (тарифам) на оптовом рынке электрической энергии;
- основа работы рынка «на сутки вперед»;
- торговля мощностью на основе конкурентного отбора мощности.

- **Достижение целевой модели оптового рынка электроэнергии (мощности) — либерализации цен:**

- практические итоги создания оптового рынка электроэнергии (мощности);
- механизмы продажи мощности на оптовом рынке.

Второй блок «Электроэнергетические рынки в странах мирового сообщества» посвящен рассмотрению следующих тем:

- **Основные модели управления энергосистемами;**
- **Развитие электроэнергетических рынков в Англии, Уэльсе, США, ЕС;**
- **Развитие электроэнергетического рынка в энергообъединении NORDEL;**
- **Обеспечение надежности работы энергосистем и энергообъединений в США и Европе;**
- **Рынок электроэнергии на постсоветском пространстве.**

Консультация.

Экзамен.

Итоговое занятие – 2 часа. Анкетирование слушателей и вручение Удостоверений НИУ МЭИ о краткосрочном повышении квалификации.

Перед вручением Удостоверений МЭИ о краткосрочном повышении квалификации проводится анкетирование слушателей. Анкета приведена в Учебной программе.

5. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

До начала занятий преподаватели ЦППЭЭ МЭИ в соответствии с Учебной программой разрабатывают в электронном виде по каждой теме занятий учебно-методические материалы и презентации. Учебно-методические материалы, после их рассмотрения и утверждения руководством ЦППЭЭ МЭИ, проходят редакционно-издательскую подготовку и издаются.

Учебно-методические материалы и расписание проведения занятий с контактными данными преподавателей в электронном виде высылаются каждому слушателю или Заказчику, в случае формирования корпоративной группы слушателей, не менее чем за две недели до начала занятий. В начале проведения занятий учебно-методические материалы в печатном виде и презентации в электронном виде раздаются слушателям. Таким образом, при повышении квалификации слушателей применяются формы как очного, так и заочного обучения с элементами дистанционного образования.

В учебной аудитории установлен мультимедийный комплекс, который преподаватели в процессе очного обучения активно используют для демонстрации презентаций, видеофильмов, а также материалов из интернета и других электронных ресурсов. В учебной аудитории также имеется доска с разноцветными маркерами для графической иллюстрации ответов на вопросы слушателей, которые не отражены в учебно-методических материалах и презентациях. В случае обучения на территории Заказчика требования к оборудованию учебной аудитории являются аналогичными.

Такая организация учебного процесса нацелена на создание объективно комфортных условий для достижения максимально эффективного результата обучения при ограниченном ресурсе времени.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

повышения квалификации специалистов энергогенерирующих компаний «Электроэнергетический рынок в России и странах мирового сообщества»

Направление подготовки: Теплоэнергетика, Электроэнергетика

Базовые специальности: №140101 – Тепловые электрические станции

№140204 – Электрические станции,

№140205 – Электроэнергетические системы и сети,

Специализация: -.

Общая продолжительность обучения, часов: 32

в.т.ч.

- аудиторных – 18;
- самостоятельная работа - 14

Формы и место обучения:

- очная, с отрывом от производства; МЭИ
- очная, без отрыва от производства по согласованному графику, МЭИ или у Заказчика в случае формирования корпоративной группы

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИН (ТЕМ ЗАНЯТИЙ)	Объем работы слушателя, (час)							Форма провер- ки знаний
		По учебно му плану, всего	с преподавателями					Само- стоя- тель- ная рабо- та	
			Итого	Лек- ции	Практи- ческие занятия и лабо- ратор- ные работы	Кон- сульта- ции, индиви- дуаль- ные занятия	Защи- та, зачет, экза- мен		
1.	Электроэнергетический рынок в России	20	8	8	-	-	-	12	
1.1.	<i>Этапы развития оптового рынка электроэнергии (мощности) в РФ</i>	5	2	2	-	-	-	3	

1.2.	<i>Регулируемый оптовый рынок электроэнергии (мощности)</i>	3	1	1	-	-	-	2	
1.3.	<i>Регулируемый оптовый рынок электроэнергии (мощности) с сектором свободной торговли и сектором отклонений</i>	3	1	1	-	-	-	2	
1.4.	<i>Либерализованный рынок электроэнергии (мощности) с регулируемым сектором</i>	4	2	2	-	-	-	2	
1.5.	<i>Достижение целевой модели оптового рынка электроэнергии (мощности) — либерализации цен</i>	5	2	2	-	-	-	3	-
2.	Электрoэнергетические рынки в странах мирового сообщества	10	6	6	-	-	-	4	-
2.1.	<i>Основные модели управления энергосистемами</i>	3	2	2	-	-	-	1	-
2.2.	<i>Развитие электрoэнергетических рынков за рубежом</i>	2	1	1	-	-	-	1	-
2.3.	<i>Обеспечение надежности работы энергосистем и энергообъединений в США и Европе</i>	2	1	1	-	-	-	1	-

2.4.	<i>Рынок электроэнергии на постсоветском пространстве</i>	3	2	2	-	-	-	1	-
	Консультации	1,0	1,0	-	-	1,0	-	-	-
	Зачет	1,0	1,0	-	-	-	1,0	-	Зачет
	Итоговое занятие (Анкетирование слушателей и вручение Удостоверений НИУ МЭИ о повышении квалификации)	2,0	2,0	-	-	-	2,0	-	-
	Итого:	32	18	14	-	1,0	3,0	14	

Учебная программа

повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов
энергогенерирующих компаний «**Электроэнергетический рынок в России и странах
мирового сообщества**»

Учебный план

Число часов по учебному плану, всего - 32 часа

в том числе:

лекции - 14 часов

лабораторные работы и практические занятия - 0 часов

Консультации – 1,0 час

экзамены и зачеты - 1,0 час

Самостоятельная работа - 14 часов

Зачетов - 1

Итоговое занятие - 2,0 часа

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЙ

1. Электроэнергетический рынок в России

Продолжительность обучения, всего –20 часов, в том числе: лекции — 8 часов,
лабораторные работы и практические занятия - 0 часов; самостоятельная работа — 12
часов.

1.1. *Этапы развития оптового рынка электроэнергии (мощности) в РФ*

(Продолжительность обучения, всего - 5 часов, в том числе: лекции - 2 часа, лабораторные
работы и практические занятия - 0 часов; самостоятельная работа – 3 часа)

Основные главы Постановления Правительства №526 от 11 июля 2001 г. «О
реформировании электроэнергетики Российской Федерации».

Основные главы Федерального закона №35-ФЗ от 26 марта 2003 г. «Об
электроэнергетике».

Основные главы Постановления Правительства №643 от 24 октября 2003 г. «О
правилах оптового рынка электрической энергии (мощности) переходного периода».

Контрольные вопросы:

1. Опишите цели, принципы и задачи реформирования электроэнергетики Российской Федерации.
2. Расскажите о нормативном правовом обеспечении реформирования электроэнергетики Российской Федерации и системы государственного регулирования;

3. Как обеспечиваются права инвесторов, кредиторов и акционеров при реформировании электроэнергетики Российской Федерации?
4. Каковы основы организации электроэнергетики
5. Расскажите о системе оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике
6. В чем заключаются особенности осуществления хозяйственной деятельности в электроэнергетике?
7. Каков порядок получения и лишения статуса субъекта оптового рынка, а также получения права на участие в торговле электрической энергией (мощностью) на оптовом рынке?
8. Перечислите основные положения организации обращения генерирующей мощности на оптовом рынке
9. В чем состоят особенности коммерческого учета электрической энергии

1.2. Регулируемый оптовый рынок электроэнергии (мощности)

(Продолжительность обучения, всего - 3 часа, в том числе: лекции - 1 час, лабораторные работы и практические занятия - 0 часов; самостоятельная работа – 2 часа)

До запуска сектора свободной торговли торговля электроэнергией и мощностью на оптовом рынке осуществлялась в 100 % объеме по тарифам, устанавливаемым ФСТ.

Основные принципы «привязки» объемов поставки и контрагентов по регулируемым Договорам: соблюдение планового баланса ФСТ России; соблюдение ограничений; для потребителей – не превышение максимума заявленной мощности и учет типовых графиков потребления по загрузке станций (Рмин, Рмакс); учет системных ограничений – «сходимость» электрических режимов; соблюдение стоимостного баланса (обязательства покупателей по оплате равны требованиям поставщиков).

Контрольные вопросы:

1. Кто устанавливал тарифы на электроэнергию и мощностью до запуска сектора свободной торговли?
2. Перечислите основные принципы «привязки» объемов поставки и контрагентов по регулируемым Договорам.
3. Как осуществляется учет системных ограничений?

1.3. Регулируемый оптовый рынок электроэнергии (мощности) с сектором свободной торговли и сектором отклонений

(Продолжительность обучения, всего - 3 часа, в том числе: лекции - 1 час, лабораторные работы и практические занятия - 0 часов; самостоятельная работа – 2 часа)

Запуск сектора свободной торговли оптового рынка электроэнергии. Запуск сектора свободной торговли оптового рынка электроэнергии в ценовой зоне «Сибирь»; модель оптового рынка электроэнергии (мощности) после запуска ССТ; организация торгов в секторе свободной торговли; запуск обновленной модели сектора отклонений — балансирующего рынка.

Контрольные вопросы:

1. Как осуществляется запуск сектора свободной торговли оптового рынка?
2. Как осуществляется запуск сектора свободной торговли оптового рынка электроэнергии в ценовой зоне «Сибирь»?
3. Как происходит организации торгов в секторе свободной торговли?

1.4. Либерализованный рынок электроэнергии (мощности) с регулируемым сектором

(Продолжительность обучения, всего - 4 часа, в том числе: лекции - 2 часа, лабораторные работы и практические занятия - 0 часов; самостоятельная работа – 2 часа)

Новые правила функционирования оптового рынка электроэнергии (мощности); доли производства/потребления электроэнергии по регулируемым ценам (тарифам) на оптовом рынке электрической энергии; основа работы рынка «на сутки вперед»; торговля мощностью на основе конкурентного отбора мощности.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите новые правила функционирования оптового рынка электроэнергии (мощности)?
2. Каковы доли производства/потребления электроэнергии по регулируемым ценам (тарифам) на оптовом рынке электрической энергии?
3. В чем заключается основа работы рынка «на сутки вперед»?
4. Как осуществляется торговля мощностью?

1.5. Достижение целевой модели оптового рынка электроэнергии (мощности) — либерализации цен

(Продолжительность обучения, всего - 5 часов, в том числе: лекции - 2 часа, лабораторные работы и практические занятия - 0 часов; самостоятельная работа – 3 часа)

Основная заявленная цель создания оптового рынка электроэнергии (мощности) — поставка электрической энергии в полном объеме по свободным (нерегулируемым) ценам с 1 января 2011 г.

Практические итоги создания оптового рынка электроэнергии (мощности) на 01.01.2011 г. Совет рынка, системный и коммерческий операторы оптового рынка электроэнергии (мощности): состав, права и обязанности. Принципы функционирования оптового рынка электроэнергии (мощности). Процедура и основные принципы отбора заявок поставщиков электроэнергии (мощности). Ценообразование для заявленных объемов поставки/потребления электроэнергии (мощности). Особенности договоров на поставку электроэнергии и мощности для различных групп потребителей и гарантирующих поставщиков. Торговля отклонениями от плановых объемов поставки/потребления электроэнергии (мощности).

Механизмы продажи мощности на оптовом рынке с 1 января 2011 г. Договора покупки/продажи мощности, заключенные по итогам КОМ. Свободные договоры покупки/продажи мощности (СДМ), в том числе на бирже. Договора покупки/продажи мощности новых атомных станций и гидроэлектростанций, аналогичным ДПМ. Покупка/продажа мощности генерирующих объектов, отнесенных к генерирующим объектам, поставляющим мощность в вынужденном режиме. Покупка/продажа мощности, генерирующих объектов, определенных по итогам дополнительного отбора инвестиционных проектов. Покупка/продажа мощности, генерирующих объектов, определенных по результатам конкурсов инвестиционных проектов на формирование перспективного технологического резерва мощностей. Процедура конкурентного отбора мощности.

Контрольные вопросы:

1. Как и почему должно было отразиться достижение целевой модели оптового рынка электроэнергии (мощности) — либерализации цен — на уровне тарифов в краткосрочном и долгосрочном периодах?
2. Каковы итоги создания оптового рынка электроэнергии (мощности)?
3. Расскажите о принципах функционирования оптового рынка электроэнергии (мощности)
4. Опишите механизмы продажи мощности на оптовом рынке.
5. В чем состоит процедура конкурентного отбора мощности?

2. Электроэнергетические рынки в странах мирового сообщества

Продолжительность обучения, всего - 10 часов, в том числе: лекции - 6 часов, лабораторные работы и практические занятия - 0 часов; самостоятельная работа – 4 часа.

Основные модели управления энергосистемами. Развитие электроэнергетического рынка в Англии и Уэльсе. Развитие электроэнергетических рынков в США. Развитие электроэнергетического рынка в энергообъединении NORDEL. Развитие

электроэнергетического рынка в Европейском Сообществе. Обеспечение надежности работы энергосистем и энергообъединений в США и Европе. Рынок электроэнергии на постсоветском пространстве.

Контрольные вопросы:

1. Расскажите об основных моделях управления энергосистемами в развитых странах мирового сообщества;
2. Что представляет собой электроэнергетический рынок в Англии и Уэльсе? Какие изменения в нем произошли за последние 30 лет и почему?
3. Расскажите об электроэнергетическом рынке в США и укажите причины системных аварий за последние 30 лет.
4. Что представляют собой национальные энергосистемы Германии, Франции и какова организация электроэнергетического рынка в Европейском Сообществе?
5. Расскажите об организации рынка электроэнергии в России и на постсоветском пространстве.

Консультации – 1,0 час

Экзамен – 1,0 час.

Итоговое занятие (2,0 часа).

Анкетирование слушателей и вручение Удостоверений МЭИ о краткосрочном повышении квалификации.

Анкета к итоговому занятию

1. Как происходило и происходит развитие электроэнергетических рынков в России и странах мирового сообщества?

Развитие электроэнергетических рынков происходило следующим образом:

в России -

в ЕС -

в США -

в Англии и Уэльсе -

2. Изменились ли Ваши представления о развитии электроэнергетических рынков в России и странах мирового сообщества?

да

нет

затрудняюсь ответить

Если **да**, то как?

3. Соответствует ли развитие электроэнергетического рынка в России его развитию в других странах мирового сообщества?

да **нет** **затрудняюсь ответить**

Если **нет**, то почему?

4. Нужно ли, по Вашему мнению, ускорить развитие электроэнергетического рынка в России?

да **нет** **затрудняюсь ответить**

Если **да**, то как?

5. Считаете ли Вы полезной эту программу повышения квалификации?

да **нет** **затрудняюсь ответить**

Если **нет**, то, почему?

6. Будете ли Вы использовать полученные знания в дальнейшей работе?

да **нет** **затрудняюсь ответить**

Если **нет**, то, почему?

7. Являются ли достаточными знания в целом по программе, которые Вы получили, для работы?

да нет затрудняюсь ответить

Если **нет**, то, какие вопросы необходимо дополнительно включить в программу?

8. В достаточной ли мере изложены отдельные вопросы по программе?

да нет затрудняюсь ответить

Если **нет**, то, какие вопросы необходимо изложить более подробно?

9. Считаете ли Вы достаточным аудиторное время для повышения квалификации по программе?

да нет затрудняюсь ответить

Если **нет**, то, по каким вопросам и как необходимо изменить продолжительность занятий?

10. Помогли ли Вам учебно-методические материалы и презентации в освоении знаний по программе повышения квалификации?

да нет не полностью затрудняюсь ответить

Если **нет**, то, почему?

Если **не полностью**, то, что нужно изменить в учебно-методических материалах?

11. Достаточно ли по объему учебно-методические материалы для успешного обучения по программе повышения квалификации?

да нет затрудняюсь ответить

Если **нет**, то, по каким вопросам учебно-методические материалы недостаточны?

12. Считаете ли Вы в целом удачной организацию учебного процесса?

да нет затрудняюсь ответить

Если **нет**, то, что нужно изменить в организации учебного процесса?

13. Считаете ли Вы полезным дальнейшее развитие этой образовательной программы?

да нет затрудняюсь ответить

Если **да**, то что нужно изменить в Программе?

14. Считаете ли Вы желательным для себя пройти обучение по программе профессиональной переподготовки?

да нет затрудняюсь ответить

Если **да**, то какая программа была бы для Вас предпочтительнее?

«Тепловые электрические станции»

«Электрические станции»

«Электроэнергетические системы и сети»

15. Пожелания

ЛИТЕРАТУРА

1. Экономика энергетики: учебное пособие для вузов / Н.Д. Рогалев, А.Г. Зубкова, И.В. Мастерова и др.; под ред. Н.Д. Рогалева. — М.: Издательство МЭИ, 2005. — 288 с.
2. Экономика энергетики: учебное пособие для вузов / Н.Д. Рогалев, А.Г. Зубкова, И.В. Мастерова и др.; под ред. Н.Д. Рогалева. — М.: Издательство МЭИ, 2005. — 288 с.
3. Совалов С.А. Режимы единой энергосистемы – М.: Энергоатомиздат 1988. –216 с.
4. Учебно-методические материалы ЦППЭЭ МЭИ.
5. Информационная электронная постоянно обновляемая система открытого доступа «Наилучшие доступные и перспективные природоохранные технологии в энергетике России»: <http://osi.ecopower.ru>

Декан ФПКПС МЭИ

Крюков А.П.

Авторы:

Савельева А.В.