

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

Драгунов В.К.

« 16 »

июня

2015 г.



Программа аспирантуры

Направление 13.06.01 Электро- и теплотехника

Направленность (специальность) 05.14.02 Электрические станции и электроэнергетические системы

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины по выбору

«Системы электроснабжения»

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.2.2

Всего: 108 часов

Семестр 3, в том числе

6 часов – контактная работа,
84 часов – самостоятельная работа,
18 часов – контроль

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника, утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 № 878, и паспорта специальности 05.14.02 Электрические станции и электроэнергетические системы, номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является изучение подходов к рациональному построению систем электроснабжения.

Задачами дисциплины являются:

- изучение свойств системы электроснабжения с позиций системных исследований и предпосылок перехода к многокритериальной модели оптимизации;
- ознакомление с научными основами построения систем электроснабжения
- изучение физических основ формирования режимов электропотребления.

В процессе освоения дисциплины **формируются следующие компетенции:**

- владение методологией анализа надежности и качества функционирования электростанций, электроэнергетических систем и систем управления ими (ПК-1);
- способность использовать противоречивые критерии технико-экономических обоснований и принимать научно-технические решения в условиях неопределенности (ПК-2).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

- режимы электропотребления в системах электроснабжения (ПК-1);
- подходы к управлению режимами систем электроснабжения (ПК-1);
- структуру и принципы построения систем электроснабжения (ПК-2);
- дисконтированные затраты на систему электроснабжения (ПК-2);

уметь:

- определять эффективный режим электропотребления (ПК-1);
- решать задачи оптимизации параметров систем электроснабжения (ПК-2);
- составлять технико-экономические модели систем электроснабжения (ПК-2);

владеть:

- методами оптимизации параметров элементов систем электроснабжения (ПК-2).

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Структура и параметры систем электроснабжения.

Общая характеристика систем электроснабжения городов и промышленных предприятий, их общность и различия, социально-экономический и экологический аспекты. Динамика структуры электропотребления в новых экономических условиях. Режимы электропотребления в системах электроснабжения различного назначения и напряжения. Факторы, влияющие на режимы электропотребления. Основные способы регулирования электропотребления.

2. Свойства больших сложных систем на примере систем электроснабжения. Предпосылки усложнения задач оптимизации.

Введение в проблему оптимизации параметров СЭС. Предпосылки усложнения задач оптимизации. Система электроснабжения – большая сложная система с множеством целей функционирования, неопределенность

части исходной информации. Анализ методов оптимизации параметров элементов систем электроснабжения.

3. Оптимизационные модели систем электроснабжения.

Принцип формирования оптимизационной модели. Свойства технико-экономической модели на основе минимума затрат: устойчивость, чувствительность. Комплексная оптимизация параметров элементов систем электроснабжения. Топологическая модель электрической сети.

4. Рациональное построение систем электроснабжения селитебных территорий.

Оптимизация номинального напряжения. Оптимизация параметров сети низкого напряжения (до 1000 В). Оптимизация параметров сети среднего напряжения (6–20 кВ). Оптимизация параметров сети высшего напряжения (110–220 кВ). Оптимизация расчетных значений токов короткого замыкания.

5. Рациональное построение систем электроснабжения промышленных предприятий.

Дисконтированные затраты при выполнении этапа технико-экономического обоснования. Принципы составления математических зависимостей затрат. Средние удельные дисконтированные затраты. Дисконтированные затраты на элементы системы электроснабжения. Анализ суммарных удельных затрат при технико-экономическом обосновании выбора варианта систем электроснабжения.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: 3 семестр
– дифференцированный зачет.

Вопросы для самоконтроля и для проведения зачета

1. Цели управления электропотреблением.
2. Проблемы покрытия ночного минимума нагрузки в городах.
3. Аварийные ограничения электропотребления. Временное отключение потребителей. Технологическая и аварийная броня.
4. Мероприятия по управлению электропотреблением.
5. Переход на летнее и зимнее время.

6. Потребители-регуляторы.
7. Структура и суммарное электропотребление в России за период с 1990 по настоящее время.
8. Факторы, влияющие на электропотребление.
9. Структура систем электроснабжения.
10. Взаимосвязь систем электроснабжения с окружающей средой.
11. Понятие параметров в задачах оптимизации систем электроснабжения.
12. Понятие информации в задачах оптимизации систем электроснабжения. Виды информации.
13. Применение принципа декомпозиции при комплексной оптимизации структур и параметров систем электроснабжения.
14. Принципы формирования оптимизационной модели систем электроснабжения.
15. Свойства оптимизационной технико-экономической модели систем электроснабжения на основе критерия минимума затрат.
16. Выбор номинального напряжения электрических сетей низкого напряжения.
17. Выбор номинального напряжения электрических сетей среднего напряжения.
18. Оптимизация структур и параметров электрических сетей низкого напряжения.
19. Оптимизация структур и параметров электрических сетей среднего напряжения.
20. Оптимизация структур и параметров электрических сетей высокого напряжения.
21. Система электроснабжения – как сложная система. Свойства сложных систем.

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

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Шведов Г.В. Электроснабжение городов: электропотребление, расчетные нагрузки, распределительные сети: учебное пособие. – М.: Издательский дом МЭИ, 2012. – 268 с.
2. Лещинская Т.Б., Наумов И.В. Электроснабжение сельского хозяйства. – М.: Колосс, 2008. – 655 с.
3. Конюхова Е.А. Электроснабжение: учебник. – М.: Издательский дом МЭИ, 2014. – 510 с.
4. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. М.: Высшая школа, 2007; Кнорус, 2010; Дрофа, 2006.

Дополнительная литература:

5. Глазунов А.А, Лещинская Т.Б., Шведов Г.В. Многокритериальная оптимизация параметров глубоких вводов в системах электроснабжения городов с учетом неопределенности развития электрических нагрузок. – М.: Агроконсалт, 2005.
6. Лещинская Т.Б., Метельков А.А. Разработка методики планирования систем электроснабжения районов с малой плотностью нагрузок с учетом неопределенности исходной информации. – М.: Агроконсалт, 2005.
7. Глазунов А.А, Шведов Г.В., Акчурина С.А. Оптимизация структуры и параметров систем электроснабжения периферийных районов крупных городов с применением глубоких вводов высокого напряжения. – М.: Аналитик, 2013. – 116 с.