

Описание дисциплины

Дисциплина ЕН.Р.07.В6.5 Математическое моделирование в электротехнике
Семестр шестой 2009/2010 уч. г.

1. Краткое содержание дисциплины.

модели элементов электротехники в виде операторных и дифференциальных уравнений, методы линеаризации непрерывных нелинейных моделей, модели дискретных и цифровых электротехнических систем, управляемость и наблюдаемость электротехнических систем.

2. Кредитная стоимость дисциплины – 3

3. Цель: формирование у студентов знаний о методах математического моделирования электротехнических элементов и систем.

4. Результаты обучения.

- анализировать, с математической точки зрения, процессы, протекающие в электротехнических элементах и системах;
- владеть современными математическими методами для формализации процессов в электротехнике;
- моделировать электротехнические элементы и системы при детерминированных воздействиях;
- использовать математические модели для численного анализа процессов в электротехнике.

5. Содержание

Введение (1 час).

Роль математических методов и вычислительной техники в решении задач исследования электротехнических систем на различных стадиях их проектирования и эксплуатации. Современное состояние методов моделирования и инструментальных программных средств для исследования электротехнических систем. Особенности математического моделирования при решении задач анализа и синтеза физической объектов и электрических цепей.

Основы аналитического моделирования электротехнических элементов (10 ч).

Общие принципы формирования математических моделей электротехнических элементов. Иерархия и методы построения математических моделей электромеханических систем и преобразователей. Взаимосвязь моделей электротехнических элементов, представленных во временном, операторном пространствах и частотной области. Частотные и переходные характеристики.

Определение пространства состояний электромеханических систем, запись моделей электротехнических элементов в форме Коши. Модели электромеханических систем и преобразователей различных типов на основе обобщенных матричных уравнений.

Методы линеаризации нелинейных скалярных и векторно-матричных уравнений, описывающих динамические процессы в электротехнических элементах и системах. Линеаризация электротехнических элементов, представленных графическими характеристиками.

Исследование электротехнических систем на основе структурных схем (10 ч).

Представление дифференциального уравнения одномерной и многомерной электротехнической системы в виде структурной схемы. Получение передаточной функции системы на основе уравнений в пространстве состояний. Уравнения обобщенного электромеханического преобразователя и методы их решения.

Взаимосвязь векторно-матричного дифференциального уравнения и матричной передаточной функции, описывающих свойства электротехнических систем. Линейные и нелинейные модели электротехнических систем.

Моделирование дискретных и цифровых электротехнических систем. Моделирование сложных переходных процессов в электромеханических преобразователях и электромеханических системах. Математические критерии управляемости и наблюдаемости непрерывных и дискретных электромеханических систем.

Моделирование электротехнических систем с использованием специальных программных средств (5 ч).

Подготовка исходного математического описания и структурных схем к решению задач моделирования на программных пакетах MathCAD, Matlab.

Алгоритмы цифрового моделирования электротехнических элементов, представленных дифференциальными и разностными уравнениями. Моделирование переходных и установившихся режимов.

6. **Пререквизиты** – «Программирование для инженеров», ОПД.Р.10 «Теория автоматического управления», «Теория управления».
7. **Основной учебник** Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. – М. Высш. шк., 1998. – 320 с.
8. **Дополнительная литература** Рязанов Ю.А. Проектирование систем автоматического регулирования. 2-е перераб. и доп. изд. М.:Машиностроение, 1967. – 359 с.
9. **Координатор** Профессор, Букреев В.Г.
10. **Использование компьютера** Использование компьютера в лабораторных работах и индивидуальных заданиях.
11. **Лабораторные работы**
 - Изучение возможностей MathCAD. (2 ч.)
 - Моделирование силового трансформатора. (2 ч.)
 - Моделирование двигателя постоянного тока. (4,5 ч.)
 - Моделирование асинхронного двигателя. (4,5 ч.)
 - Моделирование силового выпрямителя. (2 ч.)
 - Моделирование широтно-импульсного преобразователя. (2 ч.)

Преподаватель

Профессор, Букреев В.Г., тел. 564-045