

МОДЕЛИРОВАНИЕ В ТЕХНИКЕ

Аннотация

Дисциплина "Моделирование в технике" предназначена для студентов 3-го курса, обучающихся по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" (профиль 140400.62-10 "Электропривод и автоматика").

Цель освоения дисциплины

Формирование у студентов совокупности знаний и умений в области современных методов и средств моделирования систем и процессов различной физической природы, необходимой для успешного решения задач разработки, исследования и эксплуатации систем автоматического и автоматизированного управления техническими объектами, технологическими линиями и автономными техническими системами на базе электроприводов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Содержание дисциплины

Общие сведения о моделировании систем. Моделирование как метод научного познания. Определение моделирования. Классификация видов моделирования и математических моделей. Определение математического и имитационного моделирования. Отличительные признаки сложных систем. Принципы системного подхода в моделировании систем. Стадии разработки моделей. Инструментальные средства моделирования систем.

Основные способы получения математических моделей. Примеры моделирования систем. Задачи моделирования объектов и систем управления. Теоретический способ получения математических моделей объектов и систем управления. Эмпирический и комбинированный способы получения математических моделей объектов и систем управления. Типовые модели объектов и систем управления. Операторные модели. Модели в пространстве состояний. Конечные автоматы. Марковские случайные процессы. Интеллектуальные модели объектов и систем управления.

Цифровое моделирование объектов и систем управления. Основные характеристики и область применения метода цифрового моделирования. Этапы создания цифровых моделей. Методы численного дифференцирования. Методы численного интегрирования. Методы замены интеграторов диграторами. Методы введение фиктивных квантователей и фиксаторов. Модельные эффекты дискретизации при построении цифровых моделей.

Математические модели нелинейных динамических систем. Основные понятия математической теории динамических систем. Качественные методы анализа динамических систем. Показатели Ляпунова и устойчивость движения динамических систем. Детерминированный хаос в нелинейных динамических системах. Историческое введение и теоретическое открытие хаоса. Хаос в технических системах. Критерии обнаружения хаоса. Вейвлет-анализ и его применение для анализа динамики систем. Реконструкция нелинейных динамических систем.

Моделирование систем с распределенными параметрами. Методы моделирования систем с распределенными параметрами. Численные методы решения уравнений математической физики и соответствующие конечно-разностные математические модели. Явные и неявные конечно разностные схемы, методы их составления и решения. Устойчивость

конечно разностных схем.

Сущность имитационного моделирования. Модельное время и способы управления модельным временем. Обобщенная структурная схема имитационной модели, способы организации квазипараллелизма и этапы создания имитационной модели. Теоретические основы метода статистического моделирования. Машинное моделирование случайных величин, процессов и событий. Статистические гипотезы и критерии согласия. Качество машинных генераторов случайных чисел и методы ее повышения. Проверка адекватности имитационных моделей.

Основная литература

1. Рубанов, В.Г. Интеллектуальные системы автоматического управления. Нечеткое управление в технических системах: Учебное пособие/ В.Г.Рубанов., А.Г.Филатов – Белгород.: изд. БГТУ, 2005. – 171 с.
2. Рубанов, В.Г. Моделирование систем: Учебное пособие/ В.Г.Рубанов., А.Г.Филатов - Белгород.: изд. БГТУ, 2006.- 379 с.
3. Введение в математическое моделирование: учеб. пособие/ ред. П.В. Трусов. - М.: Логос, 2007. - 439 с.: ил.
4. Лозовая, С. Ю. Применение аналитического пакета MAPLE для исследования конструктивно-технологических параметров оборудования и моделирования техпроцессов на предприятиях стройиндустрии: учеб. пособие для студентов, обуч. по направлению 270100/ С.Ю. Лозовая, В.П. Воронов; БГТУ им. В.Г. Шухова, БИЭИ. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2007. - 179 с.
5. Советов, Б.Я. Моделирование систем: учебник/ Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. - 5-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2007. - 339 с.
6. Моделирование систем: учеб. для вузов, обучающихся по специальности "Автоматизация технологических процессов и производств"/ С.И. Дворецкий [и др.]. - М.: Издательский центр "Академия", 2009. - 316 с.
7. Павловский, Ю. Н. Имитационное моделирование: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям направления подготовки "Прикладная математика и информатика"/ Ю. Н. Павловский, Н. В. Белотелов, Ю. И. Бродский. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 236 с.

Дополнительная литература

1. Тарасевич, Ю.Ю. Математическое и компьютерное моделирование: Вводный курс: Учебное пособие/ Ю.Ю. Тарасевич. – 3-е изд., испр. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 143 с.
2. Бенькович, Е.С. Практическое моделирование динамических систем/ Е.С. Бенькович, Ю.Б. Колесов, Ю.Б. Сениченков.- СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 444 с.
3. Семенов, М.Г. Введение в математическое моделирование/ М.Г. Семенов.- М.: СОЛОН-Р, 2002.- 112 с.
4. Тарасик, В.П. Математическое моделирование технических систем: Учебник/ В.П. Тарасик.- 2-е изд., испр. и доп.- Минск: Дизайн ПРО, 2004.- 639 с.
5. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH/ А.В. Леоненков.- СПб.: БХВ-Петербург, 2003.- 719 с.
6. Самарский, А.А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры/ Самарский А.А., Михайлов А.П..- 2-е изд., испр.- М.: Физматлит, 2001.- 316с.

7. Рапопорт Э.Я. Структурное моделирование объектов и систем управления с распределенными параметрами: учебное пособие/ Э.Я. Рапопорт.- М.: Высшая школа, 2003.- 299 с.
8. Башенков, С.А. Моделирование и формализация: Методическое пособие/ С.А. Башенков, Е.А. Ракитина.- М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002.- 333 с.
9. Томашевский, В.Н. Имитационное моделирование в среде GPSS/ В.Н. Томашевский, Е.Г. Жданова.- М.: Бестселлер, 2003.- 412 с.
10. Поршневу, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MathCAD: Учебное пособие/ С.В. Поршневу.- М.: Горячая линия - Телеком, 2004.- 319 с.
11. Шампайн, Л. Ф. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений с использованием MATLAB: учебное пособие/ Л. Ф. Шампайн, И. Гладвел, С. Томпсон; пер. с англ. И. А. Макарова. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2009. - 300 с.
12. Дьяконов, В. П. MATLAB и SIMULINK для радиоинженеров/ В. П. Дьяконов. - М.: ДМК Пресс, 2011. - 976 с.

Справочная и нормативная литература

1. Черных, И. В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink/ И.В. Черных. - СПб.: ПИТЕР; М.: ДМК Пресс, 2008. - 288 с.

Интернет-ресурсы

1. http://window.edu.ru/catalog?p_rubr=2.2.75.2 Каталог образовательных Интернет-ресурсов: автоматика и телемеханика. Вычислительная техника.
2. http://window.edu.ru/catalog?p_rubr=2.2.75.6 Каталог образовательных Интернет-ресурсов: информатика и информационные технологии.