

Аннотация дисциплины Б.1.В.В.05. Моделирование информационно-управляющих систем

1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 час.)

2. Цели и задачи дисциплины:

Цель – обучение студентов математическому моделированию, необходимому при проектировании и исследовании технических объектов и технологических процессов систем автоматизации и управления; ознакомить студентов с понятиями теории математического и имитационного моделирования, методами моделирования динамических систем, идентификацией параметров передаточной функции по частотным характеристикам автоматизированной системы; со стохастическими моделями объектов управления; с моделированием систем с использованием типовых математических схем; с линейными моделями наблюдений.

Задачи – освоение методов математического моделирования технических объектов и технологических процессов и проведения на их основе вычислительных экспериментов, выработка умения использовать компьютерную технику при решении широкого круга конструкторских и научных задач, дать студентам навыки в области постановки задачи моделирования, математического описания информационно-управляющих систем, численных методов реализации математических моделей на электронных вычислительных машинах и решения оптимизационных задач.

3. Место дисциплины в структуре ООП: включена в дисциплины вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)», является дисциплиной по выбору, Б.1.В.В.05, дисциплина осваивается на 2 курсе.

4. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способности к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способности использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач (ОПК-4);
- владения логическими методами и приемами научного исследования (ОПК-5);
- способности анализировать современные проблемы науки и производства в агроинженерии и вести поиск их решения (ОПК-7);
- способности к проектной деятельности на основе системного подхода, умением строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ (ПК-6);
- способности проведения инженерных расчетов для проектирования систем и объектов (ПК-7).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- понятие системы, модели, формализации, конечного автомата;
- классификацию моделей различных систем;
- инерционные модели;
- дифференциальные уравнения с запаздывающими аргументами;
- модели в виде сумм и интегралов свертки;
- модели на основе передаточных функций;
- конечный автомат с последствием;
- нестационарные автоматы;
- математические модели случайных процессов в широком смысле;
- определение случайных функций;
- корреляционные функции;

- классификацию моделей случайных процессов: модели на базе гауссовых случайных функций, модель процессов с независимыми приращениями, модель процессов, стационарных в широком смысле;
- модели марковских процессов;
- датчики случайных чисел;
- моделирующие алгоритмы и принципы построения моделирующих алгоритмов для сложных систем;
- модели систем массового обслуживания: модель входного потока заявок, модель времени обслуживания, модель Эрланга, модели пуассоновского процесса; модель для определения времени задержки в виде интегро-дифференциальных уравнений Линди-Такача-Севастьянова;
- модели стохастических систем в виде вероятностных автоматов, автоматные модели адаптивных систем управления;
- модели адаптивных обучаемых систем управления, модель управляемого случайного процесса, стохастическую модель обучаемости Буша-Мостеллера;
- агрегатные системы;
- линейные модели наблюдений;
- полный факторный эксперимент, дробный факторный эксперимент;

уметь:

- использовать компьютерные технологии для имитационного моделирования;
- применять дифференциальные уравнения при моделировании систем;
- составлять модели в виде дифференциальных уравнений;
- осуществлять идентификацию параметров передаточной функции по частотным характеристикам автоматизированной системы;
- использовать предельных теорем;
- проводить фиксацию и обработку результатов моделирования;
- исследовать модели пуассоновского процесса с помощью производящих функций;
- моделировать целесообразное поведение автоматов в случайных средах;
- осуществлять поиск экстремума функции отклика;

владеть:

- компьютерными технологиями в научной деятельности;
- способами визуализации экспериментальных и расчетных данных
- методами имитации случайных факторов;
- методами моделирования информационно-управляющих систем с помощью дифференциальных уравнений;
- методами обратной функции и ступенчатой аппроксимации;
- моделированием асимптотически оптимальных автоматов.

5. Содержание дисциплины. Основные разделы:

Модуль 1. Модели динамических систем и стохастические модели объектов

Тема 1.1. Цель и задачи моделирования. Модель и объект. Понятие системы и модели. Имитационное моделирование.

Тема 1.2. Классификация моделей систем. Формализация.

Тема 1.3. Применение дифференциальных уравнений при моделировании систем.

Тема 1.4. Инерционные модели.

Тема 1.5. Модели на основе передаточных функций.

Тема 1.6. Конечные автоматы.

Тема 1.7. Идентификация параметров передаточной функции по частотным характеристикам автоматизированной системы.

Тема 1.8. Математические модели случайных процессов в широком смысле.

Тема 1.9. Методы имитации случайных факторов.

Модуль 2. Алгоритмизация процессов функционирования систем и моделирование систем с использованием типовых математических схем

- Тема 2.1. Моделирующие алгоритмы.
- Тема 2.2. Принципы построения моделирующих алгоритмов для сложных систем.
- Тема 2.3. Фиксация и обработка результатов моделирования.
- Тема 2.4. Точность. Количество реализаций.
- Тема 2.5. Модели систем массового обслуживания.
- Тема 2.6. Модели стохастических систем в виде вероятностных автоматов.
- Тема 2.7. Агрегатные системы.

Модуль 3. Линейные модели наблюдений

- Тема 3.1. Основные определения.
 - Тема 3.2. Формализация линейной модели наблюдений.
 - Тема 3.3. Полный факторный эксперимент.
 - Тема 3.4. Дробный факторный эксперимент.
 - Тема 3.5. Поиск экстремума функции отклика.
- 6. Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа.
- 7. Изучение дисциплины заканчивается:** зачётом.