

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Идентификация и диагностика объектов исследования»

Направление подготовки аспирантов 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются: получение навыков проведения экспериментов с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления; обучение проведению функциональной диагностики и технического контроля средств и систем автоматизации и управления; освоение принципов получения математических моделей систем управления; изучение экспериментальных и аналитических методов идентификации; изучение способов оценки адекватности моделей; изучение методов технической диагностики систем управления.

В результате изучения курса обучающийся должен:

Знать основные принципы и методы структурной и параметрической идентификации, основные виды диагностических моделей и методы их применения при решении задачи оценки текущего состояния диагностируемой системы управления.

Уметь самостоятельно использовать методы идентификации объектов управления при разработке систем управления (на этапе анализа и синтеза) и применять на практике методы контроля текущего состояния диагностируемой системы управления.

Владеть методами проведения расчетов параметров математических моделей объектов управления по экспериментальным данным; навыками прогнозирования их состояния и диагностики.

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетные единицы, 144 часа.

Основное содержание дисциплины

Основные понятия о моделях объектов управления и общая характеристика методов идентификации. Особенности идентификации как оптимизационной задачи. Аналитическое составление математических моделей. Построение математических моделей и систем по экспериментальным данным. Методы построения статических и динамических моделей объектов управления. Описание моделей объектов управления при взаимодействии с внешней средой. Модели возмущений. Принципы описания сложных систем, декомпозиция и агрегирование сложных моделей. Использование полных и дробных факторных экспериментов при определении статических характеристик объектов.

Экспериментальные методы исследования объектов управления при периодических воздействиях, определение частотных характеристик объектов управления. Определение динамических характеристик линейных объектов при аperiodических воздействиях. Обработка результатов эксперимента по снятию переходных функций. Определение частотных характеристик по переходным функциям.

Уравнение статистической идентификации. Уравнение статической идентификации в частотной области. Методы решения уравнения статистической идентификации в частотной области. Регуляризация решения уравнения статистической идентификации.

Типовая идентификация объектов управления. Решение уравнения статистической идентификации с использованием аппроксимирующих функций. Идентификация объектов управления на основе методов оценивания параметров.

Принципы построения систем идентификации с настраиваемыми моделями. Структурные и изоморфные модели. Алгоритмы настройки моделей. Точность методов идентификации с настраиваемыми моделями. Использование беспойсковых моделей при идентификации объектов.

Особенности идентификации нелинейных динамических объектов. Идентификация нелинейных объектов с использованием линеаризованных моделей. Идентификация нелинейных объектов с использованием функциональных степенных рядов. Использование рядов Вольтерра для построения моделей при идентификации нелинейных объектов.

Задачи диагностики систем управления. Виды неисправностей технических систем. Диагностические модели. Структура типовой системы диагностики.

Основные требования к первичной диагностической информации. Обработка измерений. Выделение информативных признаков. Диагностические сигналы. Основные требования к первичной диагностической информации. Обработка измерений и выделение информативных признаков. Численные характеристики процессов и их использование в задачах диагностики.

Спектральные характеристики процессов, используемые в задачах диагностики. Применение пространственно-временных спектральных преобразований при построении диагностических моделей. Кепстральный и биспектральный анализ вибрационных процессов в технических системах. Сжатие диагностической информации.

Задачи прогнозирования состояния систем управления. Основные методы прогнозирования. Ресурсные испытания.

Средства измерения первичной информации. Основные типы датчиков. Технические комплексы диагностики.