

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 04.09.2023 10:57:44

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

Аннотация

Рабочей программы дисциплины

«Математическое моделирование объектов и систем управления»

Направление подготовки	27.04.04 Управление в технических системах
Программа	Автоматизация и управление в технических системах
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная

1. Цели и задачи изучения дисциплины.

1.1 Цель изучения дисциплины

Целью дисциплины «Математическое моделирование объектов и систем управления», является подготовка высококвалифицированного специалиста, владеющего методами анализа математических и физических моделей объектов, формирование способности применять современные методы анализа и синтеза систем автоматизации и управления.

1.2. Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются обучить студента выполнять исследовательские и расчетные работы по созданию математических и физических моделей объектов различной физической природы и сложности, проводить анализ и синтез современных систем автоматизации и управления с использованием системы компьютерной алгебры.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Математическое моделирование объектов и систем управления» входит в базовую часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной дисциплиной для обучающегося. Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые в курсах бакалаврской подготовки.

3. Краткое содержание дисциплины.

Содержание дисциплины состоит из 2 модулей:

Модуль 1. Векторные преобразования и их временное и операторное представление.

Векторные преобразования. Введение системы координат. Представление вектора, во вращающейся и неподвижной системе координат, определение полярной системы координат. Проекция векторов на подвижную и неподвижную системы координат, основные алгебраические свойства. Представление векторных величин гармоническими сигналами. Параметрическое задание функций, симметричные системы векторов. Преобразование из симметричной системы векторов в ортогональную. Преобразование из трёхфазной системы векторов в двухфазную ортогональную. Преобразование Кларка. Общие сведения о методе симметричных компонент, прямая, обратная и нулевая последовательности. Преобразование из ортогональной системы в скалярные величины – проекции на синхронно вращающуюся систему координат, понятие обобщённого вектора. Задание начальных условий, начальная фаза. Опорный ортогональный сигнал. Прямое и обратное преобразование Парка-Горева. Линейность каскада прямого и обратного преобразований и его основные свойства. Вторая гармоники в каналах прямой и квадратурной составляющих при отсутствии ортогональности преобразуемого сигнала.

Модуль 2. Замкнутые системы с векторными преобразованиями.

Свойства динамических звеньев в каналах DQ прямой и квадратурной составляющих. Основные элементы САР по переменному току. Анализ передаточных функций регуляторов по прямой и квадратурной составляющей в каскаде прямого и обратного преобразования Парка-Горева. Наличие комплексно-частотных полюсов передаточных функций по основной гармонике и кратным частотам. Выделение ядра при наличии регулятора в каналах DQ, определение резонансного регулятора. Анализ замкнутых САР с резонансным регулятором конечной и бесконечной добротности. Свойства динамических звеньев в каналах DQ прямой и квадратурной составляющих. Системы с нулевой ошибкой по синусоидальному сигналу.

Взаимосвязь между переменным сигналом задания и заданием постоянных уровней в каналах управления D и Q. Астатическая отработка задания амплитуды и фазы в установившемся режиме. Анализ устойчивости замкнутых САР по переменному току, построение АЧХ, ФЧХ, устранение полюсов на основной частоте и её гармониках. Эквивалент DQ-преобразования с ПИ-регулятором в спектрально-операторной форме. Динамика замкнутых САР с векторным управлением.

Построение годографов при варьировании параметров регуляторов или объекта управления, при наличие перекрёстных обратных связей. Методы устранения второй гармоники в каналах управления. Симметричные компоненты и методы их разделения в DQ. Синтез режекторного фильтра второго порядка. Переходные процессы и частотные характеристики в системах регулирования по переменному току и при не симметрии в каналах управления. Перекрёстные обратные связи.

4. Общая трудоемкость дисциплины.

4 ЗЕТ = 144 часа из них 48 часов аудиторных занятий, 60 часов самостоятельной работы студентов и 36 часов подготовка к экзамену.

5. Виды учебной работы

Лекции и практические занятия.

6. Форма промежуточной аттестации.

Экзамен.

Разработчик, к.т.н.



Т.Ю.Жораев