

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

### «Математические основы цифровой обработки сигналов»

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 «Математические основы цифровой обработки сигналов» является подготовка высококвалифицированного специалиста, владеющего основами теории цифровой обработки сигналов, методами построения дискретных систем автоматического управления на основе процессоров цифровой обработки сигналов с широким использованием средств современной вычислительной техники.

##### 1.2 Задачи дисциплины

Задачей дисциплины является изучение теории цифровой и аналоговой обработки сигналов, практическое освоение методов и средств проектирования современных систем обработки сигналов в составе устройств и систем автоматизации и управления.

#### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Математические основы цифровой обработки сигналов» входит в вариативную 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. Регуляторы и объекты управления. Моделирование с использованием Matlab и Maple.

Соответствие моделей непрерывного и дискретизированного объекта с использованием методов прямоугольников и трапеций. Метод билинейного преобразования. Использование метода билинейного преобразования высшего порядка. Согласование комплексно-частотных характеристик с использованием метода наименьших квадратов. Соответствие моделей непрерывного и дискретизированного объекта с использованием метода наименьших квадратов. Учёт характерных частот непрерывного объекта управления при его дискретизации.

Высокочастотные полюса в исходном непрерывном объекте. Отличие частотных и временных характеристик при различных значениях полюсов. Учёт высокочастотных полюсов. Эффект наложения спектра. Устранение влияния высокочастотных полюсов. Эффект наложения спектра и его оценка. Моделирование АЦП с учётом эффекта квантования по уровню. Влияние эффекта квантования по уровню. Влияние разрядности на амплитудно-частотные характеристики и динамический диапазон.

Интегрирующее звено с сумматором малой разрядности. Требования к арифметическим операциям.

Модуль 2. Выбор структуры и расчёт параметров дискретных регуляторов с использованием Maple и Matlab.

Сравнение ЦАП и ШИМ-модулятора при формировании непрерывного сигнала. Частотные и динамические характеристики. Задержка вычислений. Экстраполятор нулевого и первого порядка. Способы формирования ШИМ. Цифровые фильтры n-го порядка. Прореживание с целью обеспечения требуемого быстродействия. Разбиение на секторы вычислений. Аperiodическое управление. Выбор коэффициентов аperiodического регулятора. Контрольная работа. Задержки вычислений в каскаде ЦАП-преобразования и объекта управления. Цифровые регуляторы и компенсаторы с заданным непрерывным объектом управления.

Устойчивость при наличии высокочастотных полюсов объекта управления и запаздывания. Оценка устойчивости при отклонении параметров объекта управления с аperiodическим дискретным регулятором.

#### **4. Общая трудоемкость дисциплины.**

4 ЗЕТ = 144 часа из них 48 часов аудиторных занятий, 96 часов самостоятельной работы студентов.

#### **5. Виды учебной работы**

Лабораторные работы и практические занятия.

#### **6. Форма промежуточной аттестации.**

Зачет.

Разработчик, к.т.н.



Т.Ю. Жораев