

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»

«Утверждаю»
Директор АВТИ
_____ **С.В. Вишняков**

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В МАГИСТРАТУРУ

Направление подготовки:
27.04.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Москва, 2020 год

Содержание теоретических разделов дисциплины

Теория автоматического управления

1. Основные понятия и принципы управления

Основные понятия теории управления: управление, автоматическое управление, объект управления, цель управления, система управления. Типы воздействий на объект управления. Классификация систем автоматического управления. Принципы автоматического управления: по возмущению, по отклонению и комбинированный; их преимущества и недостатки.

2. Модели описания систем и их преобразование

Понятие математической модели системы автоматического управления. Формы представления математических моделей: модель «вход-выход» и модель в форме уравнений состояния. Связь между указанными формами представления моделей.

Структурная схема системы автоматического управления и ее элементы. Способы соединения звеньев. Соотношения между передаточными функциями для разомкнутых и замкнутых систем. Правила преобразования структурных схем.

3. Характеристики линейных динамических звеньев и систем

Понятие динамического звена. Характеристики линейных динамических звеньев и систем: дифференциальное уравнение, передаточная функция, временные характеристики (переходная и весовая функции). Примеры. Частотные характеристики динамических звеньев и систем: комплексный коэффициент усиления, амплитудно-частотная характеристика, фазочастотная характеристика, логарифмические частотные характеристики, амплитудно-фазовая характеристика. Примеры. Связь между комплексным коэффициентом усиления звена (системы) и его передаточной функцией. Дифференциальные уравнения и передаточные функции типовых динамических звеньев.

4. Анализ качества регулирования в линейных непрерывных системах автоматического управления

Показатели качества линейных непрерывных систем автоматического управления в установившемся режиме: статическая, кинетическая и динамическая ошибки (определения). Нахождение статической и кинетической ошибок в статической и астатической системах. Прямые показатели качества переходного процесса в линейной непрерывной системе автоматического управления. Косвенные показатели качества линейных непрерывных систем автоматического управления (корневые, частотные и интегральные).

5. Устойчивость линейных и нелинейных непрерывных систем автоматического управления

Понятие устойчивости системы автоматического управления. Необходимое и достаточное условие устойчивости линейной непрерывной системы автоматического управления. Определение устойчивости по Ляпунову. Первый метод Ляпунова. Второй (прямой) метод Ляпунова. Критерий устойчивости Гурвица. Условия устойчивости по критерию Гурвица систем 1-го, 2-го и 3-го порядков. Критерий Лъенара-Шипара. Критерий Рауса. Принцип аргумента как математическая основа критериев устойчивости линейных непрерывных систем автоматического управления. Критерий Михайлова устойчивости линейных непрерывных систем автоматического управления. Пример. Критерий Найквиста для случаев устойчивой, неустойчивой и нейтрально-устойчивой разомкнутой системы. Абсолютная устойчивость нелинейных систем. Критерий В.М. Попова.

6. Метод фазовой плоскости исследования динамики нелинейных систем автоматического управления

Метод фазовой плоскости исследования динамики систем автоматического управления. Свойства фазовых траекторий. Пример определения устойчивости положения равновесия. Возможности и ограничения метода фазовой плоскости.

7. Исследование периодических режимов в нелинейных системах методом гармонического баланса

Определение автоколебаний в нелинейной системе управления методом гармонического баланса, оценка их параметров, устойчивости. Возможности и ограничения метода гармонического баланса.

8. Дискретные системы автоматического управления

Виды квантования и модуляции сигналов. Классификация дискретных систем управления. Эквивалентная структурная схема импульсной системы автоматического управления. Спектр сигнала на выходе идеального импульсного элемента в линейной импульсной системе с амплитудно-импульсной модуляцией. Теорема Котельникова. Условия, при которых импульсную систему можно исследовать как непрерывную. Оценка устойчивости линейной импульсной системы автоматического управления по критерию Гурвица. Оценка устойчивости линейной импульсной системы автоматического управления по критерию Найквиста для случаев устойчивой, неустойчивой и нейтрально-устойчивой разомкнутой системы.

Литература

1. Ким. Д.П. Теория автоматического управления. Т. 1, 2. – М.: Физматлит, 2007.
2. Цыпкин Я.З. Основы теории автоматических систем. – М.: Наука, 1977.
3. Теория автоматического управления. / Под ред. А.В. Нетушила. – М.: Высшая школа, 1976.

Зав. кафедрой управления и информатики
д.т.н., доцент

Бобряков А.В.