



SYLLABUS

EE-615 CONTROL I

ESPECIALIDAD	:ELECTRÓNICA Y ELÉCTRICA	CICLO	:SÉPTIMO
CREDITOS	:04	AÑO	:CUARTO
HORAS/SEMANA	:T3, P2	REGIMEN	:OBLIGATORIO
PRE-REQUISITO	:EE-421, MA-185	EVALUACION	: TIPO G

OBJETIVO

Capacitar al estudiante para el análisis de los principios de operación y funcionamiento de los sistemas de control automáticos; así como en las técnicas clásicas y modernas de análisis de sistemas lineales y no lineales de datos continuos invariantes y variantes en el tiempo.

CONTENIDO

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE CONTROL

- 1.1 Introducción
- 1.2 Campos de aplicación
- 1.3 Definiciones
- 1.4 Clasificación de sistemas de control
- 1.5 Componentes de un sistema de control
- 1.6 Ejemplos de sistemas de control

Capítulo 2. MODELOS MATEMÁTICOS DE SISTEMAS DINÁMICOS

- 2.1 Introducción
- 2.2 Tablas de transformadas de Laplace
- 2.3 Ecuaciones diferenciales de sistemas físicos
- 2.4 Modelos de estado
 - 2.4.1 Representación de sistemas dinámicos en el espacio de estado
 - 2.4.2 Modelos de sistemas lineales
 - 2.4.3 Soluciones de las ecuaciones de estado
 - 2.4.4 Diagramas de estado
 - 2.4.5 Modelos de sistemas no lineales: propiedades características
 - 2.4.6 Linealización aproximada
 - 2.4.7 Gestión de los modelos de estado utilizando software de simulación.
- 2.5 Modelos de función de transferencia
 - 2.5.1 Función de transferencia de sistemas físicos
 - 2.5.2 Diagramas de bloques y diagramas de flujo
 - 2.5.3 Conversión entre función de transferencia y modelos de estado
 - 2.5.4 Modelización utilizando software de simulación.

Capítulo 3. ANÁLISIS DE FUNCIONAMIENTO DE SISTEMAS DE CONTROL

- 3.1 Introducción
- 3.2 Análisis de respuesta transitoria para sistemas de primer orden
- 3.3 Análisis de respuesta transitoria para sistemas de segundo orden
- 3.4 Análisis de respuesta transitoria para sistemas de orden superior
- 3.5 Análisis de respuesta transitoria utilizando software de simulación.
- 3.6 Análisis de respuesta estacionaria
- 3.7 Error en estado estacionario
- 3.8 Rechazo a perturbaciones
- 3.9 Sensibilidad
- 3.10 Análisis de respuesta estacionaria utilizando software de simulación.

Capítulo 4. ESTABILIDAD

- 4.1 Introducción
- 4.2 Criterios de estabilidad aplicados a modelos de estado lineales
- 4.3 Criterios de estabilidad aplicados a modelos de función de transferencia
- 4.4 Estabilidad de Routh
- 4.5 Estabilidad utilizando software de simulación.

Capítulo 5. ANÁLISIS DE SISTEMAS DE CONTROL EN EL ESPACIO DE ESTADO

- 5.1 Introducción
- 5.2 Matriz transferencia
- 5.3 Solución de las ecuaciones de estado lineales e invariantes en el tiempo
- 5.4 Controlabilidad
- 5.5 Observabilidad
- 5.6 Controlabilidad y observabilidad utilizando software de simulación.
- 5.7 Sistemas lineales variables en el tiempo

Capítulo 6. MÉTODOS GRÁFICOS DE ANÁLISIS DE SISTEMAS DE CONTROL

- 6.1 Método del lugar geométrico de las raíces (LGR)
 - 6.1.1 Resumen de las reglas generales para construir el LGR
 - 6.1.2 Gráficas del LGR utilizando software de simulación.
 - 6.1.3 Análisis de sistemas de control mediante el LGR
 - 6.1.4 Lugar geométrico de las raíces para sistemas con retardo de transporte
- 6.2 Método de respuesta en frecuencia
 - 6.2.1 Gráficas de Bode
 - 6.2.2 Gráficas de Bode utilizando software de simulación.
 - 6.2.3 Gráficas polares
 - 6.2.4 Gráficas polares utilizando software de simulación.
 - 6.2.5 Criterio de estabilidad de Nyquist
 - 6.2.6 Respuesta en frecuencia en lazo cerrado
 - 6.2.7 Aplicación a sistemas con retardo de transporte
 - 6.2.8 Representación gráfica de la respuesta en frecuencia utilizando software de simulación.

Capítulo 7. MODELOS NO LINEALES, LINEALIZACION Y TÉCNICAS ANALÍTICAS

- 7.1 Introducción
- 7.2 Modelos de sistemas no lineales: propiedades características
- 7.3 Espacio de estados y plano fásico
- 7.4 Simulación con una característica de saturación
- 7.5 Simulación con un controlador de nivel discreto
- 7.6 Simulación con un rozamiento no lineal
- 7.7 Estados de equilibrio y puntos de consigna nominales
- 7.8 Linealización aproximada
- 7.9 Función descriptiva

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OGATA, KATSUHIKO, "INGENIERÍA DE CONTROL MODERNA", TERCERA EDICIÓN, PRENTICE HALL HISPANOAMERICANA – ENGLEWOOD CLIFFS – LONDRES, 1998.
2. OGATA, KATSUHIKO, "PROBLEMAS DE INGENIERÍA DE CONTROL UTILIZANDO MATLAB", PRENTICE HALL – MADRID – UPPER SADDLE RIVER – LONDRES - MÉXICO, 1999.
3. LEWIS, PAUL H. Y YANG, CHANG, "SISTEMAS DE CONTROL EN INGENIERÍA", PRENTICE HALL – MADRID – UPPER SADDLE RIVER – LONDRES - MÉXICO, 1999.
4. E. SLOTINE, J.J. Y LI, WEIPING, "APPLIED NONLINEAR CONTROL", PRENTICE HALL – ENGLEWOOD CLIFFS – LONDRES, 1991.
5. BISHOP, ROBERT H., "MODERN CONTROL SYSTEMS ANALYSIS AND DESIGN USING MATLAB Y SIMULINK", ADDISON – WESLEY, 1997.
6. KUO, BENJAMÍN, "SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO", SÉPTIMA EDICIÓN, PRENTICE HALL HISPANOAMERICANA – MÉXICO – NUEVA YORK, 1996.
7. DORF, RICHARD C., "SISTEMAS MODERNOS DE CONTROL", SEGUNDA EDICIÓN, ADDISON – WESLEY IBEROAMERICANA, 1989.
8. MATH WORKS, INC., "MATLAB USER'S GUIDE", NATICK, MASS.: MATH WORKS, INC., 1990.
9. MATH WORKS, INC., "THE STUDENT EDITION OF SIMULINK USER'S GUIDE", PRENTICE HALL – ENGLEWOOD CLIFFS, 1996.
