

Nombre de la materia **CONTROL ANALÓGICO I**

Clave:

No. De horas /semana **3**

Duración de semanas **16**

No de horas totales **48**

No. De créditos **6**

Prerrequisitos

Objetivo: Que el estudiante aprenda las técnicas para modelar, analizar, simular y diseñar un sistema de control de Lazo Cerrado.

Bibliografía:

1.- Sistemas de Control para Ingeniería

Norman s. Nise

Ed. CECSA

Tercera Edición 2002

2.- Ingeniería de Control Moderno.

K. Ogata.

Prentice Hall.

Tercera Edición

3.- Sistemas Modernos de Control.

Richard C. Dorf

Addison Wesley Iberoamericana.

4.- Sistemas de Control

Hostetter, Savant, Stefani

Mc. Graw-Hill

5.- Sistemas de Control Automático.

Benjamín C. Kuo.

Prentice-Hall Hispanoamericana.

6.- Problemas de Ingeniería de Control utilizando Matlab.

Katsuhiko Ogata

Prentice Hall

7.- Sistemas de Control Lineal.

Charles E. Rohrs, James L. Melsa, Donald G. Schultz.

McGraw Hill

8.- Modern Control Theory

William L. Brogan

Quantum Publishers, Inc.

9.- Sistemas de Control en Ingeniería

Paul H. Lewis, Chang Yang
Ed. Prentice Hall
Primera Edición 1999.

10.- Ingeniería de Control

W. Bolton
2da Edición
Ed. Alfaomega

11.- Introducción a la Ingeniería en Control Automático

Jesús E. Rodríguez Ávila
McGraw-Hill
Primera Edición 1998

Software Usado:

1.- MatLab y Simulink.

- a) The Student Edition of Simulink Ver 2.0
The Math Works Inc.
Prentice Hall
- b) The Student Edition of Matlab Ver 5.0
The Math Works
Prentice Hall

2.- Control Tutorials for MatLab and Simulink: A Web Based Approach.

Direcciones de Internet interesantes:

<http://www.engin.umich.edu/group/ctm/>

Programa Sintético.

1.- Introducción a los Sistemas de Control	4 Hrs
2.- Modelos Matemáticos de Sistemas Físicos	20 Hrs
3.- Análisis de Respuesta Transitoria	10 Hrs
4.- Análisis de Estabilidad.....	6 Hrs
5.- Controladores	8 Hrs
Total horas	48 Hrs

Programa Desarrollado.

1. Introducción a los Sistemas de Control.

- 1.1. Revisión histórica del control.
- 1.2. Definiciones.
- 1.3. Características de los sistemas de lazo cerrado y de lazo abierto.
- 1.4. Ejemplos de sistemas de control.
- 1.5. Objetivos del análisis y diseño.
- 1.6. El proceso de diseño.

2. Modelos Matemáticos de Sistemas Físicos.

- 2.1. Introducción. Ecuaciones diferenciales, linealidad, sistemas invariantes y variantes en el tiempo.
- 2.2. Funciones de transferencia.
- 2.3. Funciones de transferencia de elementos en cascada.

- 2.4. Diagramas de bloques.
- 2.5. Sistemas multi-entrada multi-salida y matrices de transferencia.
- 2.6. Sistemas sometidos a una perturbación.
- 2.7. Reducción de diagramas de bloques.
- 2.8. Gráficos de flujos de señal
 - 2.8.1.- Representación de sistemas usando gráficos de flujo de señal.
 - 2.8.2.- Obtención de funciones de transferencia por regla de Regla de Mason.

Primer Examen Parcial (2 Horas)

- 2.9.- Modelado en el espacio de estados.
 - 2.9.1.- Definiciones de estado, variables de estado, vector de estado, espacio de estados.
 - 2.9.2.- Obtención de las ecuaciones en el espacio de estados.
 - 2.9.3.- Correlación entre funciones de transferencia y ecuaciones en el espacio de estados.
 - 2.9.4.- Relación entre polos y valores propios.
 - 2.9.5.- Matrices de Transformación.
- 2.10.- Conceptos generales de no linealidades en sistemas de control.
- 2.11. Modelado de sistemas de nivel de líquido.
- 2.12.- Modelado de sistemas eléctricos.
- 2.15. Modelado de Servomecanismos
- 2.16. Linealización de Sistemas No Lineales.

Segundo Examen Parcial (2 hrs)**3. Análisis de Respuesta Transitoria.**

- 3.1. Introducción.
- 3.2. Señales de prueba típicas.
- 3.3. Respuesta al escalón de sistemas de primer orden.
 - 3.3.1.- Caracterización de la respuesta transitoria a un sistema ante una entrada escalón unitario.
 - 3.3.2.- Constante de tiempo, tiempo de levantamiento y de asentamiento.
 - 3.3.3.- Efecto de un polo y cero adicional.
- 3.4. Respuesta al escalón de sistemas de segundo orden. Casos sub, sobre y críticamente amortiguado.
- 3.5. Especificaciones de respuesta transitoria (Caso subamortiguado).
- 3.6. Aproximación de primer orden para un sistema de segundo orden.

4.- Análisis de Estabilidad.

- 4.1. Definiendo la estabilidad.
- 4.2. Estabilidad y polos.
- 4.3.- El criterio de estabilidad de Routh-Hurwitz
 - 4.3.1.- Definición de criterio de Routh-Hurwitz .
 - 4.3.2.- Criterio de Routh-Hurwitz para casos especiales.
 - 4.3.3.- Diseño de estabilidad usando el criterio de Routh-Hurwitz.
- 4.4.- Estabilidad en el espacio de estados.

Tercer Examen Parcial (2 horas)**5. Controladores.**

- 5.1. Clasificación de los controladores automáticos.
- 5.2. Acción de control de dos posiciones (ON-OFF).
- 5.3. Acción de control proporcional (P).

- 5.4. Acción de control integral (I).
 - 5.5. Acción de control proporcional e integral (PI).
 - 5.6. Acción de control proporcional y derivativa (PD).
 - 5.7. Acción de control proporcional, integral y derivativa (PID).
 - 5.8. Error en estado estacionario bajo control P y PI.
 - 5.9. Respuesta a perturbaciones bajo control P y PI.
 - 5.11. Sintonización de PID's.
 - 5.11.1.- Reglas de Ziegler-Nichols (Respuesta transitoria y Oscilaciones Sostenidas).
- Cuarto Examen Parcial (2 hrs)