

ME-55A FUNDAMENTOS DE CONTROL DE SISTEMAS-10UD

FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS, U. DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA

Semestre Primavera 2007

OBJETIVOS GENERALES

1. Comprensión de las bases fundamentales de la teoría de control de sistemas lineales e introducción a sistemas no lineales.
2. Aplicación de métodos eficientes de control a sistemas dinámicos en tiempo continuo y tiempo discreto.
3. Familiarización con el diseño de controladores electrónicos simples.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Análisis y aplicaciones del control sobre diferentes procesos físicos
2. Estudio de técnicas de tratamiento de señales útiles a la teoría
3. Análisis de sistemas de control realimentados lineales, técnicas del dominio del tiempo y frecuencia
4. Diseño de algoritmos eficientes de control de sistemas, usando métodos estándares
5. Aplicaciones prácticas de algoritmos de control en laboratorio

Clases de Cátedra: Martes y Jueves de 10:15 a 11:45 Hrs.

Clases Auxiliares: Viernes de 12:00 a 13:30 Hrs.

Laboratorio Electrotecnologías, Módulo Electrónica-Automática (Mi 12:00 a 16:00).

Prof. Cátedra Rodrigo H. Hernández

 Depto. Ing. Mecánica, Of 518

 Tél: 978.46.17. e-mail: rohernan@cec.uchile.cl

Prof. Auxiliar

 Maximiliano Rojo

 e-mail: mrojo@ing.uchile.cl

Ayudante

 Gabriel Rodriguez

 e-mail: grodrigu@ing.uchile.cl

CONTENIDOS

I: Introducción

Motivación fundamental. Resumen histórico. Aplicaciones estándares

II: Métodos y Técnicas de Tratamiento de Señales

- Distribución de Dirac, y Sistemas Lineales. Transformación de Señales, Fourier, Laplace, Z.
- Energía de Señales y Noción de Correlación. Funciones de Correlación y Densidad Espectral.
- Condicionamiento de Señales: Convolución, Filtros y Muestreo

III: Modelos Dinámicos y Respuesta Dinámica

- Dinámica de Sistemas Mecánicos, Eléctricos, Electromagnéticos, Fluidos y Térmicos
- Linealización, Escalas de Amplitud y Tiempo, Respuesta Dinámica

IV: Principios Básicos de Retroalimentación

- Características Generales de la Retroalimentación
- Tipos de Retroalimentación, Controladores P,I,D, y PID
- Estabilidad

V: Métodos de Diseño

- Método del Lugar Geométrico de las Raíces (LGR),
- Método de la Respuesta en Frecuencia, (RF)
- Criterio de Nyquist

VI: Instrumentación

- Principios de Medición de Variables Análogas
- Sensores y sus Principios: Velocidad, Posición, Presión, Intensidad, Campo Magnético, Caudal.
- Instrumentación Básica

VII: Control No Lineal

- Introducción
- Aspectos básicos y aplicaciones

PAUTA DE EVALUACION

1. **Controles:** Se realizarán tres (3) controles y los exámenes correspondientes. Su promedio ($\mathcal{C}$) se calculará según las normas vigentes de la Facultad. Dicho promedio deberá ser igual o superior a 4.0 ($\mathcal{C} \geq 4.0$).
2. **Ejercicios:** Se efectuarán ejercicios teóricos cada semana, durante todo el semestre, sobre los siguientes temas.
 - E 1: Señales e Instrumentación
 - E 2: Modelos Dinámicos
 - E 3: Respuesta Transiente
 - E 4: Principios de Retroalimentación
 - E 5: Métodos de Diseño
3. **Laboratorio:** Por definir Se efectuará al menos 1 proyecto experimental en el Laboratorio de Control de Sistemas. Será realizado en grupos de dos (2) personas y evaluados a través de un informe de actividades. El informe constará de (i) Introducción y Objetivos (ii) Análisis Teórico (iii) Montaje Experimental (iv) Resultados (v) Conclusiones. Los temas posibles del Laboratorio son:
 - Lab 1: Instrumentación y Señales
 - Lab 2: Amplificador Operacional
 - Lab 3: Controlador PID
4. **Calificación:** El promedio, de todas las actividades complementarias del curso, ejercicios, tareas y laboratorios deberá ser igual o superior a 4.0, ($\mathcal{E} \geq 4.0$). **No se borrará ningún ejercicio o actividad complementaria.**
5. **Evaluación Final:** La nota final se calculará como: $\mathcal{NF} = 0.6\mathcal{C} + 0.4\mathcal{E}$.

BIBLIOGRAFIA

1. Coughanor, D.R and Koppell, L.B., PROCESS SYSTEMS ANALYSIS AND CONTROL, McGraw Hill, New York, 1965.
2. Takahashi,Y, Rabins, M.J and Auslander,D.M., CONTROL AND DYNAMIC SYSTEMS, Addison-Wesley, California, 1972.
3. Franklin, G.F., Powell, J.D. and Emani-Naemi, A., FEEDBACK CONTROL OF DYNAMICAL SYSTEMS, Addison-Wesley, California, 1986.
4. Cohen, H. MATHEMATICS FOR SCIENTISTS AND ENGINEERS, Prentice-Hall, New York, 1980.
5. Max, J. and Lacoume, J.L, MÉTHODES ET TECHNIQUES DE TRAITEMENT DU SIGNAL ET APPLICATIONS AUX MESURES PHYSIQUES, Masson, Paris, 1996.
6. James, J.F., A STUDENT'S GUIDE TO FOURIER TRANSFORMS, Cambridge University press, New York, 1995.
7. Papoulis, A. PROBABILITY, RANDOM VARIABLES AND STOCHASTIC PROCESSES, McGraw Hill, New York, 1965.
8. Ogata, K. *Modern control engineering*, Prentice Hall, 1970.