

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

FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS, U. DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA

Semestre Primavera 2005

### 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 como 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 Pellicer

                    Depto. Ing. Mecánica, Of 518

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

Prof. Auxiliar

                    Canek Jackson

                    e-mail: cjackson@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 al menos 5 ejercicios teóricos durante el semestre sobre los siguientes temas.
  - Ej 1: Señales e Instrumentación
  - Ej 2: Modelos Dinámicos
  - Ej 3: Respuesta Transiente
  - Ej 4: Principios de Retroalimentación
  - Ej 5: Métodos de Diseño
3. **Laboratorio:** Por definir
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 ninguno.**
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 SCIENTIS 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.