



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

DIVISIÓN	FÍSICA Y MATEMÁTICAS			
DEPARTAMENTO	PROCESOS Y SISTEMAS			
ASIGNATURA	PS4317: MODELAJE Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS DINÁMICOS			
HORAS/SEMANA	T	P	L	U
CARRERAS	INGENIERÍA QUÍMICA (0300), INGENIERÍA ELECTRÓNICA (0600)			
VIGENCIA	DESDE ENERO 1999			
REQUISITO	PS2319 (0300), PS1314 (0600)			

PROGRAMA

Objetivos Generales

Enfrentar el modelaje y la simulación de procesos dinámicos en el marco de las necesidades de control y automatización.

Programa sinóptico:

1. Introducción.
 - 1.1 Uso de los modelos matemáticos y la simulación en el diseño y análisis de sistemas de control.
 - 1.2 Modelos matemáticos y control.
 - 1.2.1 Modelos de conocimientos.
 - 1.2.2 Modelos de comportamiento.
 - 1.3 Esquemas de control basados en el modelo.
 - 1.3.1 Control feedforward.
 - 1.3.2 Control por modelo interno.
 - 1.3.3 Control predictivo.
 - 1.4 Modelos matemáticos, simulación y control.
 - 1.4.1 Objetivos y alcances de la simulación.
2. Modelaje con Bond Graphs.
 - 2.1 Introducción.
 - 2.1.1 Modelos de conocimiento.
 - 2.1.1.1 El modelaje fenomenológico.
 - 2.1.1.2 Bases.
 - 2.1.2 Una metodología generalizada: el Bond Graph.
 - 2.2 Elementos básicos de bond graph.
 - 2.2.1 Flujo de energía.
 - 2.2.2 Definición de puerto:
 - 2.2.2.1 Variables de esfuerzo.
 - 2.2.2.2 Variables de flujo.
 - 2.2.2.3 Definición de causalidad.
 - 2.2.3 Elementos de uno, dos y más puertos.

- 2.2.4 Relaciones constitutivas y dinámicas.
- 2.2.5 Obtención de ecuaciones de estado a partir del Bond Graph.
- 2.3 Sistemas energéticos de diferentes naturalezas:
 - 2.3.1 Definición de elementos básicos para diferentes sistemas.
 - 2.3.1.1 Mecánicos.
 - 2.3.1.2 Fluídicos.
 - 2.3.1.3 Eléctricos.
 - 2.3.1.4 Térmicos
 - 2.3.2 Combinación de sistemas de diferentes dominios de energía.
- 3. Simulación.
 - 3.1 Resolución de los modelos fenomenológicos. La simulación digital.
 - 3.2 Revisión sobre los principales programas de simulación existentes.
 - 3.2.1 Clasificación.
 - 3.3 Métodos numéricos para la simulación digital de sistemas representados por ecuaciones de estado.
 - 3.3.1 Métodos de un solo paso.
 - 3.3.1.1 Euler.
 - 3.3.1.2 Runge-Kutta.
 - 3.3.1.3 Escogencia del paso de integración.
 - 3.3.2 Métodos de varios pasos.
 - 3.3.2.1 Método cerrado de Adams.
 - 3.3.2.2 Método de predictor-corrector.
 - 3.3.2.3 Análisis comparativo.
 - 3.4 Paquetes de Simulación.
 - 3.4.1 Introducción al uso de diferentes simuladores comerciales.
 - 3.4.2 Análisis y diseño de sistemas basados en la simulación.

BIBLIOGRAFÍA:

- 1.- Karnopp, D. y Rosenberg, R. **Systems Dynamics: a Unified Approach**. John Wiley & Sons, Inc. 1975.
- 2.- Rosenberg, R. y Karnopp, D. **Introduction to Physical Systems Dynamics**. Mc Graw Hill. 1983.
- 3.- Thoma, J. **Simulation by Bond Graps: Introduction to a Graphical Method**, Springer, NY. 1989.
- 4.- Franks, R. **Modeling and Simulation in Chemical Engineering**. Wiley. England. 1972.
- 5.- Ramírez, F. W. **Process Simulation**. Lexington Books. 1976.
- 6.- Conte, S. D. y C. De Boor. **Análisis Numérico**. Mc Graw Hill. 1974.
- 7.- Hamming, R. W. **Introduction to Applied Numerical Analysis**. Mc Graw Hill. 1967.
- 8.- Moursund, D. G. y Durís, C.S. **Elementary Theory & Applications of Numerical Analysis**. Mc Graw Hill. 1967.