



## UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

DIVISIÓN	FÍSICA Y MATEMÁTICAS			
DEPARTAMENTO	PROCESOS Y SISTEMAS			
ASIGNATURA	PS2319: CONTROL DE PROCESOS I			
HORAS/SEMANA	T	P	L	U
CARRERAS	INGENIERÍA QUÍMICA (0300)			
VIGENCIA	DESDE ENERO 1999			
REQUISITO	MA3111 / TF3341			

## PROGRAMA

### Objetivos Generales

Enseñar al estudiante los conceptos fundamentales de la teoría de sistemas de control orientada al control de procesos.

### Programa sinóptico:

1. **Introducción a los Sistemas de Control.**
  - 1.1 Origen de los sistemas de control.
  - 1.2 Concepto general de sistema y retroalimentación.
    - 1.2.1 Definición de sistemas a lazo abierto y a lazo cerrado.
    - 1.2.2 Clasificación de los sistemas.
2. **Modelaje de Procesos y/o Sistemas Físicos.**
  - 2.1 Introducción a la obtención de modelos matemáticos de procesos químicos.
  - 2.2 Posibles representaciones.
    - 2.2.1 Ecuaciones diferenciales.
    - 2.2.2 Funciones de transferencia.
    - 2.2.3 Variables de estado.
  - 2.3 Casos de estudio.
3. **Resolución de los Modelos.**
  - 3.1 Introducción. Comportamiento de los sistemas en estado estacionario y transitorio.
  - 3.2 Resolución a partir de las ecuaciones diferenciales.
  - 3.3 Resolución a partir de la función de transferencia.
    - 3.3.1 Análisis de sistemas de primer y segundo orden.
    - 3.3.2 Análisis de sistemas con retardo.
    - 3.3.3 Relación entre las características de la respuesta transitoria y la ubicación de los polos del sistema en el plano complejo.
  - 3.4 Resolución a partir de las ecuaciones de estado.
  - 3.5 Sensibilidad del modelo.
    - 3.5.1 Ante variaciones de parámetros.
    - 3.5.2 Ante perturbaciones.

4. **Análisis de Sistemas en Lazo Cerrado.**
  - 4.1 Estabilidad. Criterio de Routh-Hurwitz.
  - 4.2 Precisión estática.
  - 4.3 Lugar geométrico de las raíces.
5. **Controladores Industriales.**
  - 5.1 Controladores:
    - 5.1.1 On-Of.
    - 5.1.2 Proporcional-derivativo.
    - 5.1.3 Proporcional-integral.
    - 5.1.4 Proporcional-integral-derivativo.
  - 5.2 Diseño empírico.
    - 5.2.1 Método de Ziegler-Nichols.

### **BIBLIOGRAFÍA:**

- 1.- Smith, C. y Corripio, A. **Principles and Practice of Automatic Process Control.** Wiley. 1995.
- 2.- Dox-f, R. y Bishop, R. **Modern Control Systems**, 7<sup>th</sup> edition, Adisson-Wesley, 1995.
- 3.- Mirón, D. B. **Design of Feedback Control Systems.** HBJ Publishers. 1989.
- 4.- J Ogata, K. **Modern Control Engineering**, 3<sup>er</sup> edition, Prentice-Hall, 1997.
- 5.- Balchem, J. G. y Mumme, K. I. **Process Control. Structures and Applications.** Van Nostrand Reinhold Company. 1988.
- 6.- Stephanopoulos, G. **Chemical Process Control. An Introduction Theory and Practice.** Prentice-Hall. 1984.