



## UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

DIVISIÓN	FÍSICA Y MATEMÁTICAS			
DEPARTAMENTO	PROCESOS Y SISTEMAS			
ASIGNATURA	PS2321: INSTRUMENTACIÓN			
HORAS/SEMANA	T	P	L	U
CARRERAS	INGENIERÍA QUÍMICA (0300)			
VIGENCIA	DESDE ENERO 1999			
REQUISITO	PS2319 (0300)			

## PROGRAMA

### Objetivos Generales

Familiarizar al estudiante con los conocimientos básicos sobre principios de medición e instrumentos industriales, sus características principios de funcionamiento, criterios de selección, campos de aplicación.

### Programa sinóptico:

1. **Introducción.**
  - 1.1 La Instrumentación y los procesos industriales.
  - 1.2 La ingeniería de proyectos de instrumentación.
2. **Conceptos de Medición e Instrumentación.**
  - 2.1 Medida, medición, e instrumento o sistema de medición.
  - 2.2 Elementos de un sistema de medición y control (clasificación funcional).
    - 2.2.1 Elementos primarios de medición (sensores).
    - 2.2.2 Transductores.
    - 2.2.3 Transmisores (neumáticos, analógicos, inteligentes).
    - 2.2.4 Controladores (Todo-Nada, P, PI, PID).
    - 2.2.5 Indicadores, registradores, convertidores, elementos de acción final.
    - 2.2.6 Fieldbus.
3. **Normas ISA para la interpretación y elaboración de planos de Instrumentación.**
4. **Características de los instrumentos.**
  - 4.1 Características relacionadas con el rango.
  - 4.2 Características estáticas (definición y estimación).
  - 4.3 Características dinámicas.
  - 4.4 Comportamiento dinámico de ciertos instrumentos.

5. **Análisis de Error.**
  - 5.1 Fuentes de error en una medición.
  - 5.2 Tipos de error.
  - 5.3 Estimación del error total en una medición.
  - 5.4 Error máximo y error probable.
  - 5.5 Los errores y la calibración de instrumentos.
    - 5.5.1 Error de cero, multiplicación y angularidad.
    - 5.5.2 Procedimiento general de calibración de los instrumentos.
6. **Instrumentos de medición (principios de medición, campos de aplicación y criterios de selección).**
  - 6.1 Instrumentos de medición de presión.
    - 6.1.1 Elementos mecánicos: tubo de Bourdon, tubo espiral, tubo helicoidal, diafragma y fuelle.
    - 6.1.2 Elementos eléctricos: galgas extensiométricas.
  - 6.2 Instrumentos de medición de nivel.
    - 6.2.1 Métodos directos: varilla, cinta y plomada, cristal.
    - 6.2.2 Mecánicos: Flotador, servo-desplazador.
    - 6.2.3 Presión hidrostática: HTG, burbujeo.
    - 6.2.4 Otros: radar, ultrasonido, radioactivo.
  - 6.3 Instrumentos de medición de temperatura.
    - 6.3.1 Termómetro de bulbo de gas.
    - 6.3.2 Termopares.
    - 6.3.3 RTD's.
  - 6.4 Instrumentos de medición de caudal.
    - 6.4.1 Por diferencial de presión: orificio, tobera, ventura.
    - 6.4.2 Otros.- ultrasonido, electromagnético, corioli, etc.
7. **Estudio de Esquemas Avanzados de Control.**
  - 7.1 Relés.
  - 7.2 Válvulas de control (Tipos de válvulas, actuadores, características de caudal, dimensionamiento).

## **BIBLIOGRAFÍA:**

- 1.- Ogata, K. **Modern Control Engineering**. 3<sup>rd</sup> edition, Prentice Hall, 1997.
- 2.- Philips, C. Y Harbor R., **Feedback Control Systems**. 3<sup>rd</sup> edition, Prentice Hall, 1996.
- 3.- Kuo, B. C. **Automatic Control Systems**. 7<sup>ma</sup> edición, Prentice Hall. 1995.
- 4.- Dorf, R. y Bishop, R. **Modern Control Systems**, 7<sup>th</sup> edition, Addison-Wesley, 1995.