



## PROGRAMA DE ASIGNATURA

### I. IDENTIFICACION DE LA ASIGNATURA

<b>NOMBRE ASIGNATURA</b>	:	<b>INSTRUMENTACION INDUSTRIAL</b>
<b>CÓDIGO</b>	:	<b>IEM - 760</b>
<b>CRÉDITOS</b>	:	<b>8</b>
<b>NÚM. MÓDULOS</b>	:	<b>2</b>
<b>CARÁCTER</b>	:	<b>MINIMO</b>
<b>REQUISITOS</b>	:	<b>IEM – 660, IEI-640</b>

### II. FUNDAMENTACION

En las plantas industriales son variados los procesos que se llevan a cabo, y cada uno de ellos esta compuesto por equipos y maquinaria que funcionan bajo diferentes principios físicos y químicos, los cuales permiten a través de una adecuada instrumentación industrial controlar el estado de operación de los mismos equipos. Por ello, es fundamental que el profesional conozca los instrumentos y los principios de funcionamiento para que sea capaz de elaborar planes de mantenimiento en los que la instrumentación es un elemento de relevancia técnica, en el proceso de toma de decisiones.

### III. OBJETIVOS

1. Conocer y dominar los conceptos y principios de funcionamiento de los principales instrumentos utilizados en el control industrial.
2. Identificar y describir los principios de funcionamiento de la instrumentación industrial.
3. Determinar los sistemas de instrumentación a implementar en líneas de producción de acuerdo a las características técnicas de las mismas y de los parámetros a controlar.

### IV. CONTENIDOS

#### 1. Aspectos generales

- 1.1. Definiciones en control
- 1.2. Campo de medida (range)
- 1.3. Alcance (span)
- 1.4. Clases de instrumentos

#### 2. Transmisores

- 2.1. Transmisores neumáticos
- 2.2. Transmisores electrónicos
- 2.3. Comunicaciones
- 2.4. Comparación de transmisores

#### 3. Medidas de presión

- 3.1. Unidades y clases de presión
- 3.2. Elementos mecánicos
- 3.3. Elementos neumáticos
- 3.4. Elementos electromecánicos
- 3.5. Elementos electrónicos de vacío



#### **4. Medidas de caudal**

- 4.1. Medidores volumétricos
  - a. Instrumentos de presión diferencial
  - b. Área variable (rotámetros)
  - c. Velocidad
  - d. Fuerza (medidor de placa)
  - e. Tensión inducida (medidor magnético)
  - f. Desplazamiento positivo
  - g. Torbellino y Vórtex
  - h. Oscilante
- 4.2. Medidores de caudal masa
- 4.3. Comparación de características de los medidores de caudal

#### **5. Medición de nivel**

- 5.1. Medidores de nivel de líquidos
- 5.2. Medidores de nivel de sólidos

#### **6. Medida de temperatura**

- 6.1. Termómetro de vidrio
- 6.2. Termómetro bimetalico
- 6.3. Termómetro de bulbo y capilar
- 6.4. Termómetros de resistencia
- 6.5. Termistores
- 6.6. Termopares
- 6.7. Pirómetros de radiación
- 6.8. Velocidad de respuesta de los instrumentos de temperatura
- 6.9. Tabla comparativa de características

#### **7. Otras variables**

- 7.1. Variables físicas
- 7.2. Peso
- 7.3. Velocidad
  - a. Tacómetros mecánicos
  - b. Tacómetros eléctricos
- 7.4. Densidad y peso específico
  - a. Areómetros
  - b. Refractómetro
  - c. Medidor de ultrasonidos
  - d. Medidores inerciales
  - e. Medidor de Coriolis
  - f. Medidores de balanza
- 7.5. Viscosidad y consistencia
  - a. Viscosímetros
  - b. Medidores de consistencia
- 7.6. Llama
  - a. Detector de calor
  - b. Detectores de ionización-rectificación
  - c. Detectores de radiación
- 7.7 Variables químicas
  - a. Conductividad
  - b. pH
  - c. Redox (potencial de oxidación-reducción)
  - d. Concentración de gases

## 8. Elementos finales de control

### 8.1 Válvulas de control

- a. Tipos de válvulas
- b. Cuerpo de la válvula
- c. Tapa de la válvula
- d. Partes internas de la válvula. Obturador y asientos
- e. Corrosión y erosión en las válvulas. Materiales
- f. Servomotores
- g. Accesorios
- h. Dimensionamiento de la válvula. Coeficientes Kv y Cv
- i. Ruido en las válvulas de control

### 8.2. Elementos finales electrónicos

### 8.3. Otros elementos finales de control

## 9. Calibración de los instrumentos

- 9.1. Errores de los instrumentos. Procedimiento general de calibración
- 9.2. Calibración de instrumentos de presión, nivel y caudal
- 9.3. Calibración de instrumentos de temperatura
- 9.4. Comprobación de válvulas de control
- 9.5. Aparatos electrónicos de comprobación
- 9.6. Calidad de calibración según Norma ISO 9002

## V. METODOLOGIA

La metodología de enseñanza se basa a través de clases expositivas y participativas. Se analizan casos de sistemas de instrumentación industrial cuyos propósitos es la operación y mantenimiento de los equipos y máquinas. Además, se contemplan la ejecución de trabajos de investigación aplicada y exposiciones grupales a través de foros paneles. Este curso considera salidas a terrenos a fin de validar los contenidos revisados en las clases.

## VI. EVALUACIÓN

La asignatura comprende distintos tipos de evaluaciones y cada una con diferentes ponderaciones, estas son:

☒ Certámenes (mínimo 2)	70%
☒ Controles orales o escritos	10%
☒ Informes orales o escritos	10%
☒ Trabajos individuales o grupales	10%
☒ Un examen	30%
☒ Un examen de repetición	55%
Nota de eximisión:	5,5; con notas superiores a 4,0 6,0; con solo una nota inferior a 4,0 y mayor a 3,5

## VII. BIBLIOGRAFIA

Creus, H., 1997. Instrumentación Industrial. 6/Ed. Edit. Marcombo. 768 Pág.

Soisson, H. E., 1997. Instrumentación Industrial. Edit. Limusa. 550 Pág.

Bolton, W., 1996. Instrumentación Y Control Industrial. Edit. Paraninfo. 288 Pág.