

## Programa de asignatura

1) Nombre de la asignatura: Introducción al Control Industrial.

2) Materia: Control e Instrumentación.

3) Créditos: 8.

4) Objetivo de la asignatura

El objetivo es familiarizar al estudiante con la terminología, los conceptos, los principios, los procedimientos, y los cálculos usados por ingenieros para analizar, seleccionar, especificar, diseñar, y mantener las distintas partes de un sistema de control.

5) Metodología de enseñanza

3 horas semanales de teórico/práctico y trabajos dirigidos.

6) Temario

1. Introducción.
2. Modelado y respuesta de sistemas.
3. Control de procesos discretos.
4. Control de procesos continuos.

7) Bibliografía

Recomendada:

- *Ingeniería de Control Moderna* - Katsuhiko Ogata.
- *Sistemas de Control Automático* - Benjamin Kuo.
- *Materiales de apoyo elaborados por los docentes.*

Complementaria:

- *Introduction to Control System Technology* - Robert N. Bateson.
- *Instrumentación Industrial* – Antonio Creus.
- *Industrial Control Handbook* - Considine.

8) Conocimientos previos exigidos y recomendados

*Conceptos previos exigidos.*

Ecuaciones diferenciales lineales. Aproximaciones de primer orden para funciones. Conceptos básicos de sistemas eléctricos, mecánicos, térmicos, hidráulicos y neumáticos.

*Conceptos previos recomendados.*

Conceptos básicos de instrumentación industrial.

9) Previaturas

Asignatura	Modalidad
Geometría y álgebra lineal 2	Examen a curso
Electrotécnica 1	Examen a curso
Transferencia de calor 1	Curso a curso

## 10) Evaluación

La evaluación del desempeño del estudiante se realiza a lo largo del curso mediante pruebas parciales y trabajos obligatorios (total de 100 puntos).

Propuesta de puntuación:

Parcial 1: 30 puntos.

Parcial 2: 45 puntos.

Obligatorio: 25 puntos.

De acuerdo a los resultados obtenidos el estudiante podrá:

- a) exonerar el examen de la asignatura  
(obligatorio suficiente y un acumulado mayor o igual a 65 puntos),
- b) ganar el curso, debiendo dar un examen para aprobar  
(obligatorio suficiente y un acumulado mayor o igual a 35 puntos);
- c) reprobado el curso, debiendo recurrir  
(cualquier otro caso).

## ANEXO

### Temario:

#### 1) Introducción (4 horas).

##### Conceptos y terminología básicos (4 horas)

- *Introducción.*
- *Conceptos básicos de sistemas.*  
Señales. Sistemas. Diagramas de bloques. Transferencia.
- *Conceptos básicos de sistemas de control.*  
Realimentación. Control en lazo abierto y en lazo cerrado. Diagramas de sistemas de control. Sistemas lineales y no lineales. Amortiguación e inestabilidad. Concepto de carga y cambios en la carga. Beneficios del control automático. Objetivo de los sistemas de control. Criterios de buen control. Normas para la documentación de instrumentación y control.
- *Clasificación de sistemas de control y ejemplos.*  
Control analógico y digital. Sistemas reguladores y seguidores. Control de procesos. Servomecanismos. Control secuencial. Control numérico. Robótica.

#### 2) Modelado y respuesta de sistemas (16 horas).

##### Modelado de sistemas físicos (6 horas)

- *Modelado mediante ecuaciones diferenciales.*  
Modelado de sistemas eléctricos, mecánicos, térmicos, hidráulicos, neumáticos y combinaciones.
- *Modelos de pequeña señal.*  
Concepto de pequeña señal. Linealización.
- *Representación en variables de estado.*  
Concepto de estado. Representación en variables de estado. Diagramas de bloque.

##### Respuesta de sistemas lineales (10 horas)

- *Transformada de Laplace.*  
Propiedades de la Transformada de Laplace. Transformada inversa de Laplace. Resolución de ecuaciones diferenciales. Función de transferencia.
- *Respuesta en el dominio del tiempo.*  
Respuesta transitoria de sistemas. Respuesta en régimen.
- *Respuesta en el dominio de la frecuencia.*  
Concepto de respuesta en frecuencia. Diagramas de Bode.

#### 3) Control de procesos discretos (9 horas).

##### Control secuencial (3 horas)

- *Introducción.*
- *Control secuencial accionado por tiempo.*
- *Control secuencial accionado por eventos.*

### **Autómatas programables (6 horas)**

- *Introducción.*
- *Arquitectura básica.*
- *Nociones de programación.*  
El lenguaje *ladder*. Instrucciones básicas. Ejemplos de aplicaciones.

### 4) Control de procesos continuos (16 horas).

### **Características de procesos (3 horas)**

- *Tipos básicos de procesos.*  
Proceso integral. Procesos de primer y segundo orden. Procesos con tiempo muerto.
- *Acondicionamiento de señales.*  
Técnicas de acondicionamiento de señales. Amplificación. Filtrado. Adaptación de impedancias. Conversión V/A y conversión A/V. Aislación. Linealización. Muestreo, conversión A/D y conversión D/A.

### **Métodos de análisis (7 horas)**

- *Estabilidad.*  
Conceptos y definiciones. Criterio de Routh.
- *Criterio de Nyquist.*  
Diagramas polares. Criterio de Nyquist. Estabilidad relativa. Margen de fase y margen de ganancia.

### **Modos de control (6 horas)**

- *Control de dos posiciones.*
- *Control flotante.*
- *Control PID.*  
Error de offset. Criterios para la sintonía de controladores del tipo PID. Estructuras típicas. Controladores con 2 grados de libertad.
- *Nociones de control avanzado.*

Total: 45 horas