

Programa de la asignatura: **INTRODUCCIÓN AL CONTROL INDUSTRIAL**

- 1) Nombre de la asignatura: Introducción al Control Industrial.
- 2) Materia: Control e Instrumentación.
- 3) Créditos: 6.

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.

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

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: 20 puntos.

Parcial 2: 50 puntos.

Obligatorio: 30 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 75 puntos),
- b) ganar el curso, debiendo dar un examen para aprobar (obligatorio suficiente y un acumulado mayor o igual a 30 puntos);
- c) reprobado el curso, debiendo recurrar (cualquier otro caso).

Previaturas:

La asignatura Electrotecnia 1 en la modalidad curso a curso - examen a examen.

Aprobado por Resolución del Consejo de fecha 7.4.2003 (Exp.: 060180-000555-03)

Modalidad anterior (año 2003):

- La evaluación del desempeño del estudiante se realiza a lo largo del curso mediante dos (2) pruebas parciales y trabajos obligatorios (total de 100 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 75 puntos),
 - b) ganar el curso, debiendo dar un examen para aprobar (obligatorio suficiente y un acumulado mayor o igual a 30 puntos),
 - c) reprobado el curso, debiendo recurrar (cualquier otro caso).

Modalidad para el año 2004:

- La evaluación del desempeño del estudiante se realiza a lo largo del curso mediante dos (2) pruebas parciales (total de 100 puntos).
- De acuerdo a los resultados obtenidos el estudiante podrá:
 - a) exonerar el examen de la asignatura (un acumulado mayor o igual a 65 puntos, y mínimos de 10 puntos y 20 puntos en los parciales 1 y 2, respectivamente),
 - b) ganar el curso, debiendo dar un examen para aprobar (un acumulado mayor o igual a 35 puntos, y mínimos de 10 puntos y 20 puntos en los parciales 1 y 2, respectivamente),
 - c) reprobado el curso, debiendo recurrar (cualquier otro caso).

Exp. 060190-000214-04.- Visto la solicitud de la Comisión de Carrera de Ingeniería Industrial Mecánica y Naval y el informe de la Comisión Académica de Grado, aprobar el nuevo sistema de evaluación propuesto para la asignatura "Introducción al Control Industrial", según luce en el dist. 206.-