



Ministerio de Cultura y Educación
 Universidad Nacional de San Luis
 Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales
 Departamento: Física
 Area: Area IV: Servicios

(Programa del año 2005)
 (Programa en trámite de aprobación)
 (Presentado el 15/02/2006 16:49:10)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	ING. EN ALIMENTOS	24/01	5	2c

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
GUARNES, MIGUEL ANGEL	Prof. Responsable	P.ADJ EXC	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	4 Hs	3 Hs	1 Hs	8 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2 Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
08/08/2005	11/11/2005	15	120

IV - Fundamentación

El control de procesos es una especialidad de la automática que se ocupa de la selección y aplicación de técnicas para la operación segura y eficientes de las industrias. Los ingenieros que diseñen u operen plantas de fabricación de alimentos deben tener unos conocimientos mínimos de control automático de procesos. Por lo expuesto anteriormente, los estudiantes de ingeniería en alimentos deben capacitarse en la teoría de control de procesos, la instrumentación (sensores, actuadores, transmisores y controladores) necesaria para implementar las estructuras de control automático, los tipos de controladores comerciales, la modelación e identificación de los procesos, y la sintonía de los controladores.

V - Objetivos

- A) Capacitar al alumno para desarrollar las siguientes actividades profesionales en el campo del control automático:
- Plantear, diseñar y especificar estrategias sencillas de control.
 - Analizar y entender estrategias complejas.
 - Diagnosticar y resolver problemas sencillos del sistema de control de una planta en operación.
 - Participar en la gestión de adquisición de un sistema de control para una planta de tipo medio o pequeño.
- B) Consolidar una formación básica a partir de la cual el alumno, bien por sí mismo o bien asistiendo a cursos de postgrado, pueda sin problemas hacerse un especialista en la materia.

VI - Contenidos

CAPITULO 1: Introducción

1.1 Introducción

- 1.2 Definiciones y conceptos básicos
- 1.3 Señales e instrumentos de un sistema básico de control de procesos
- 1.4 Niveles de control de procesos
- 1.5 Diseño de sistemas de control

CAPITULO 2: Modelización del comportamiento dinámico de procesos químicos

2.1 Consideraciones generales

- 2.2 Ecuaciones de conservación y tipos de modelos
- 2.3 Las ecuaciones de conservación en la formulación de modelos de parámetros globalizados
- 2.4 Las ecuaciones de conservación en la formulación de modelos de parámetros distribuidos
- 2.5 Ejemplos

CAPITULO 3: Análisis de la dinámica de procesos en el dominio del tiempo

3.1 Linealización de modelos dinámicos

- 3.2 Sistemas de primer orden.
- 3.3 Sistemas de segundo orden
- 3.3 Sistemas de orden superior

CAPITULO 4: Análisis dinámicos en el dominio de Laplace: funciones de transferencia

4.1 La transformada de Laplace

- 4.2 Resolución de ecuaciones diferenciales lineales
- 4.3 Funciones de Transferencia
- 4.4 Concepto de estabilidad
- 4.5 Diagrama de bloques

CAPITULO 5: Análisis dinámico en el dominio de la frecuencia: respuesta frecuencial

5.1 Respuesta en frecuencia

- 5.2 Respuesta en frecuencia de sistemas constituidos por funciones de transferencia en serie.
- 5.3 Sistemas de fase no mínima

CAPITULO 6: Modelos dinámicos empíricos para control de procesos

6.1 Metodología general

- 6.2 El método de la curva de reacción
- 6.3 Métodos estadísticos
- 6.4 Conclusiones

CAPITULO 7: Control por realimentación: controladores PID

7.1 Instrumentación de un lazo simple de control

- 7.2 Controladores analógicos PID
- 7.3 Controladores digitales

CAPITULO 8: Análisis dinámico y diseño de lazos de realimentación

8.1 Diagrama de bloques y respuesta de un lazo simple de control

8.2 Criterios de estabilidad en lazo cerrado

8.3 Efecto de las acciones básicas proporcional, integral y derivativa sobre la respuesta en lazo cerrado

CAPITULO 9: Sintonización de controladores PID

9.1 Introducción

9.2 Sintonización de controladores de realimentación

9.3 Criterios de calidad de respuesta

9.4 Selección del tipo de controlador

9.5 Métodos de sintonización de controladores

CAPITULO 10 Medidores de Temperatura

10.1 Introducción

10.2 Factores involucrados en la medición de temperatura

10.3 Clasificación de los sensores de temperatura

10.4 Termopares

10.5 Termorresistencias

10.6 Termistores

10.7 Opirómetros de radiación

10.8 Selección de los sensores de temperatura

CAPITULO 11: Medidores de Presión y Nivel

11.1 Introducción

11.2 Conversión mecánica eléctrica

11.3 Elementos primarios para la medida de presión

11.4 Medidores de nivel

11.5 Medida del nivel de sólidos

CAPITULO 12: Medidores de Caudal

12.1 Introducción

12.2 Medidores de presión diferencial

12.3 Medidor de impacto

12.4 Medidores lineales

12.5 Medidores de inserción

12.6 Medida del caudal másico con medidores volumétricos

12.7 Medidores de caudal másico

12.8 Selección de medidores de caudal

VII - Plan de Trabajos Prácticos

PRACTICO 1: Introducción al Matlay y Simulink

PRACTICO 2: Modelización de procesos químicos

PRACTICO 3 Análisis de procesos químicos en el dominio del tiempo
Simulaciones realizadas con Matlab y Simulink

PRACTICO 4: Análisis de procesos químicos en el dominio de la frecuencia
Simulaciones realizadas con Matlab y Simulink

PRACTICO 5: Modelado dinámico empírico para control de procesos
Simulaciones realizadas con Matlab y Simulink

PRACTICO 6: Simulación de controladores
Simulaciones realizadas con Matlab y Simulink

PRACTICO 7: Sintonización de Controladores PID
Análisis de las acciones Proporcional, Integral y Derivativa en el control de un horno, mediante el empleo de un controlador PID industrial.
Control de temperatura de un horno mediante un controlador PID industrial

VIII - Regimen de Aprobación

Para obtener la calificación de regular los alumnos deberán aprobar la totalidad de los trabajos prácticos de aula y laboratorio con sus respectivos informes.

Deberán realizar un proyecto final de integración, el que se deberá exponer y defender, y presentar un informe detallado del mismo.

Los prácticos y el proyecto se aprobarán con un mínimo de siete puntos.

IX - Bibliografía Básica

[1] Control e Instrumentación de procesos químicos: Pedro Ollero de Castro y Eduardo Fernández Camacho- Editorial Síntesis - Madrid

[2] chemical Process Control – George Stephanopoulos- Prentice Hall International

[3] sistemas de Control para Ingeniería – Norman Nise – 3º Edición , 1º Edición en castellano – 2002

[4] Problemas de Ingeniería de Control utilizando Matlab- Katsuhico Ogata – Prentice Hall – 1999

[5] Using Matlab to Analyze and Design Control Systems – 2º Edit- Leonard- Levine- Editorial Addison Wesley

X - Bibliografía Complementaria

XI - Resumen de Objetivos

A) Capacitar al alumno para desarrollar las siguientes actividades profesionales en el campo del control automático:

- Plantear, diseñar y especificar estrategias sencillas de control.

- Analizar y entender estrategias complejas.

- Diagnosticar y resolver problemas sencillos del sistema de control de una planta en operación.

- Participar en la gestión de adquisición de un sistema de control para una planta de tipo medio o pequeño.

B) Consolidar una formación básica a partir de la cual el alumno, bien por sí mismo o bien asistiendo a cursos de postgrado, pueda sin problemas hacerse un especialista en la materia.

XII - Resumen del Programa

Introducción al control de procesos. Modelación del comportamiento dinámico de procesos. Análisis de la dinámica de procesos en el dominio del tiempo. Análisis dinámico en el dominio de Laplace: Funciones de Transferencia. Análisis Dinámico en el dominio de la Frecuencia: Respuesta frecuencial. Modelos empíricos para control de procesos. Controladores PID. sINTONÍA DE CONTROLADORES pid. Medidores de Temperatura, presión y nivel, caudal.

XIII - Imprevistos

--

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	