

Nombre de la materia: **LABORATORIO DE CONTROL DIGITAL I**
 Clave: **IA3400-L**
 No. de horas/semana **1**
 Duración semanas: **16**
 Total Horas: **16**
 No. de créditos: **4**
 Prerrequisitos: **Cursar la materia simultáneamente la primera vez**

Actualización: ENERO 2012

Objetivo:

Que el alumno pueda comprobar, mediante el uso de una computadora y modelos físicos, la teoría de control digital para modelar, analizar, simular e implementar un sistema de control en tiempo discreto

Programa Sintético.

	Horas
1. Introducción y descripción de las herramientas a utilizar.	2
2. Teorema fundamental del muestreo.	2
3. Conversión de sistemas continuos a discretos y validación con un sistema real (circuito RLC).	2
4. Modelado del sistema a controlar y validación en lazo abierto.	2
5. Diseño de Controladores Digitales I.	2
6. Diseño de Controladores Digitales II.	2
Exámenes	4
Total	16

Nota: Este laboratorio se impartirá en sesiones de prácticas de dos horas (cada 15 días).

Bibliografía.

“User guide and specification NI USB-6008”
 © National Instruments Corporation

“Interactive MATLAB & Simulink Based Tutorials”
 The MathWorks, Inc.

“Computer Controlled Systems”
 ASTROM, K. J. & WITTENMAK, B.
 Prentice-Hall, Inc.

“Discrete Time Control Systems”
 OGATA, K.
 Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs

“Digital Control Systems”

KUO, B. C.
Holt Rinehart and Winston, New York

Programa Desarrollado.

Prácticas:

1. Introducción y descripción de las herramientas a utilizar.

- Se realizará la instalación del software y se comprobará la comunicación con la tarjeta de adquisición de datos (DAQ).
- Explicación del uso del osciloscopio digital.
- Se llevarán a cabo ejercicios sobre las salidas y entradas analógicas de la tarjeta de adquisición de datos.

2. Teorema fundamental del muestreo.

- Validación del teorema del muestreo y del efecto aliasing por medio del muestreo de señales sinusoidales de distintas frecuencias y a diferentes frecuencias de muestreo.
- Validación del teorema del muestreo y del efecto aliasing por medio del muestreo de señales no-sinusoidales de una frecuencia fija a diferentes frecuencias de muestreo
- Validación del Reconstructor de Shannon con señales reales y simuladas (como trabajo adicional).

3. Conversión de sistemas continuos a discretos y validación con un sistema real (circuito RLC).

- **Prerrequisitos** para la práctica 3: El alumno deberá obtener la Función de transferencia $G(s)$ para un circuito RLC y traerla lista a la práctica. De ser posible el alumno realizará la Discretización de la Función de Transferencia obtenida usando el método de Euler (Diferencias hacia adelante).
- Hacer la medición de los parámetros R, L y C utilizados en el circuito real RLC
- Comparar la respuesta del circuito real adquirida a través de la DAQ con la creada a partir de la función de transferencia $G(s)$ y los comandos de MATLAB
- Comparar la función discretizada $G(z)$ del circuito RLC calculada con las obtenidas con el comando C2D de MATLAB.
- Introducir la entrada real adquirida al sistema $G(z)$ con retenedor de orden cero creado en MATLAB y comparar con la respuesta real del sistema.

4. Primer Examen parcial.

5. Modelado un motor de CD y validación del modelo en lazo abierto.

- Obtener la gráfica de la respuesta al escalón del motor y los componentes auxiliares (actuador PWM y convertidor de frecuencia a voltaje).
- A partir de la gráfica hacer una estimación de la función de transferencia $G(s)$ y su correspondiente $G(z)$.

6. Diseño de Controladores Digitales I.

Realizar la implementación de un controlador proporcional basado en estabilización para el motor de CD.

- Diseñar la ganancia a partir del criterio de Routh modificado aplicado a $G(z)$ para el motor de CD.

- Validar los resultados del diseño con el motor real.

7. Diseño de Controladores Digitales II.

- Implementar un controlador digital PID con antiwindup para el motor de CD
- Sintonizar el PID a partir de las reglas de Takahashi, Chan y Auslander

8. Segundo Examen parcial

Propuesto por:

Dr. José Juan Rincón Pasaye

Ing. Félix Jiménez Pérez

Ing. Joel Abraham González Vieyra

Propuesta aprobada por el H. Consejo Técnico el 24 de Febrero de 2012, quedando asentado el dictamen en el acta no. **04 2012-2012**.