

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
EL5205	Laboratorio de Control Avanzado			
Nombre en Inglés				
Advanced Control Laboratory				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	5 (Laboratorio)		5
Requisitos			Carácter del Curso	
EL4004 Fundamentos de Control de Sistemas.			Optativo de la carrera ICE	
Resultado de Aprendizaje del Curso				
Al final del curso se espera que el estudiante:				
1. Analice en equipos de laboratorio algoritmos para la determinación de estructuras y estimación de parámetros de modelos fenomenológicos, empíricos lineales y no lineales en los parámetros, difusos y neuronales; utilizando herramientas analíticas y computacionales.				
2. Analice en equipos de laboratorio estrategias de control óptimo, inteligente y adaptativo, utilizando para este efecto herramientas analíticas y computacionales.				
3. Distinga las características y funcionamiento de diferentes elementos de hardware y software utilizados en el control industrial de procesos.				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>La metodología de trabajo será activo-participativa, en donde se desarrollarán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cátedras expositivas. • Sesiones demostrativas. • Laboratorios. 	<p>La evaluación permitirá que los estudiantes demuestren los resultados de aprendizaje alcanzadas en los distintos momentos del proceso de enseñanza, siendo éstos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorios. • Informes. <p>El examen dará cuenta del resultado de aprendizaje del curso. La nota final (NF) del curso se calculará ponderando las nota promedio de los informes asociados a cada experiencia de laboratorio y una nota de participación, de acuerdo a la siguiente fórmula:</p> $NF = 0.85 * Lab + 0.15 * P,$ <p>Lab: Nota promedio informes de laboratorios P: Nota de participación.</p> <p>Es requisito para la aprobación del curso que cada informe sea evaluado con nota mayor o igual a 4.0.</p>

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Estimación Experimental de Parámetros	4 Semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Desarrollo de modelos fenomenológicos dinámicos de plantas del Laboratorio Estimación experimental de sus parámetros. 2. Determinación de estructuras y estimación de parámetros en modelos de sistemas dinámicos lineales o no lineales en las variables medidas (mínimos cuadrados, ARX, NARX y otros) en plantas de laboratorio. 3. Estimación de parámetros en modelos de sistemas dinámicos difusos, neuronal y NARMA en plantas de laboratorio. 4. Aplicación del Filtro de Kalman en la estimación de parámetros.	Al final de la unidad, se espera que el estudiante: 1. Implemente en plantas experimentales o equipos de laboratorio algoritmos para la estimación de parámetros utilizando para su análisis tanto herramientas analíticas como computacionales. 2. Analice experimentalmente diferentes algoritmos para la estimación de parámetros de varios modelos de sistemas dinámicos. 3. Analice el Filtro de Kalman como un algoritmo que estima el estado no observable de un sistema dinámico.	[1] Cap. 1- 5 [3] Cap. 3- 6

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Estrategias de Control	6 Semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Aplicación a plantas de laboratorio de estrategias de Control Adaptativas, de control no lineal, de control basado en modelos difusos y en modelos neuronales. 2. Aplicación a plantas de laboratorio de estrategias de Control basadas en Modelos difusos y en modelos neuronales.	Al final de la unidad, se espera que el estudiante: 1. Distinga los elementos que conforman un sistema de control de plantas experimentales/equipos de laboratorio, y su interrelación. 2. Reconozca la estructura básica de diferentes estrategias de control. 3. Implemente experimental o a través de herramientas computacionales de algunas estrategias de control (por ejemplo Implementación en interfaz experimental MATLAB-Simulink®). 4. Discrimine las principales las características de cada estrategia de acuerdo a la información disponible del sistema dinámico.	[2] Cap. 1, 3, 4 [3] Cap. 3 - 6

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Sistemas de Control Secuencial, Distribuido y PLC	5 Semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Análisis del funcionamiento de los elementos más utilizados en el control industrial de procesos. 2. Aplicación del control secuencial en el control de procesos industriales. 3. Implementación de tareas usualmente utilizadas en el control industrial de mediante el Controlador Lógico Programable (PLC) 4. Aplicación Sistemas de Control Distribuidos (DCS) a plantas industriales/equipos de laboratorio.	Al final de la unidad, se espera que el estudiante: 1. Identifique los elementos de software y hardware que se utiliza usualmente en el control industrial de procesos. 2. Implemente sistemas de control lógico con componentes eléctricos y neumáticos. 3. Emplee el control secuencial para el control industrial de procesos. 4. Implemente diversas operaciones básicas de un sistema de producción mediante el uso del sistema Delta V.	[4] Cap. 2-5

Bibliografía	
<u>Bibliografía Básica</u> [1] LJUNG, L. <i>Modeling of Dynamics Systems</i> . New Jersey. Prentice Hall, 1994. [2] NARENDRA, K.S., ANNASWAMY, A.M. <i>Stable Adaptive Systems</i> . Prentice Hall, 1989. Dover 2005 (Re-impresión). [3] NGUYEN H., PRASAD N., WALKER C., WALKER E. <i>A First Course in Fuzzy and Neural Control</i> . CRC, 2002. [4] ERICKSON, T. K. <i>Programmable Logic Controllers: An Emphasis on Design and Application</i> . Dogwood Valley Press, LLC, 2007.	
<u>Bibliografía Complementaria</u> [5] ASTRÖM, K.J., WITTENMARK, B. <i>Computer-Controlled Systems, Theory and Design</i> . Tercera Edición. Prentice-Hall, 1997. [6] SALGADO M.E., YUZ, J.I., ROJAS R. A. <i>Análisis de Sistemas lineales</i> . Prentice Hall, 2005. [7] STENERSON, J. <i>Industrial Automation and Process Control</i> . Prentice Hall, 2002. [8] PESSEN, W.D. <i>Industrial Automation: Circuit Design and Components</i> . Primera Edición. Wiley-Interscience, 1989. [9] Manuales de usuario: PLC SIMATIC S7-200, SIEMENS, Delta V. [10] LYNCH, S. <i>Dynamical Systems with Applications using MATLAB</i> . Primera Edición. Birkhäuser Boston, 2004.	
Vigencia desde:	1 de Marzo 2009
Elaborado por:	Héctor Augusto Manuel Duarte Rodolfo García Guillermo González Marcos Orchard Doris Sáez