

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
EL 4105	Control Avanzado de Sistemas			
Nombre en Inglés				
Advanced Control of Systems				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3,5	1,5	5
Requisitos			Carácter del Curso	
EL4004 Fundamentos de Control de Sistemas (Simultáneo)			Electivo - Núcleo de Línea de Especialización	
Resultados de Aprendizaje del Curso				
<p>Al final del curso se espera que el estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprenda los fundamentos de la teoría de control óptimo, control inteligente y control adaptativo. 2. Diseñe estrategias de control óptimo, inteligente y adaptativo, utilizando para este efecto herramientas analíticas y computacionales. 3. Evalúe estrategias de control óptimo, inteligente y adaptativo, utilizando para este efecto herramientas analíticas y computacionales. 				

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. • Tareas. • Laboratorios. 	<p>La evaluación permitirá que los estudiantes demuestren los resultados de aprendizaje alcanzados en los distintos momentos del proceso de enseñanza, siendo éstos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tareas. • Laboratorio. • Controles. <p>El examen dará cuenta del resultado de aprendizaje del curso.</p>

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Fundamentos del Control Óptimo	6 Semanas
Contenidos	Resultado de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. El control óptimo frente a otras formas de control 2. Control óptimo de sistemas en equilibrio 3. Control óptimo dinámico en el caso determinístico. El Principio del Máximo. Problemas básicos. 4. Control óptimo de sistemas lineales con función de costo cuadrática en caso determinístico y estocástico (LQR y LQGR). 5. Fundamentos del control predictivo. Control por matriz dinámica (DMC). Control predictivo generalizado (GPC). Control predictivo con restricciones.	Al final de la unidad se espera que el estudiante: 1. Comprenda los fundamentos de la teoría de control óptimo. 2. Diseñe y evalúe controladores para sistemas lineales, que optimicen funciones cuadráticas de costo. 3. Diseñe y evalúe controladores predictivos con restricciones en la función objetivo.	[2] Cap. 1-6 [3] Cap. 2, 3, 5, 6

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Control Inteligente	4 Semanas
Contenidos	Resultado de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Fundamentos de la lógica difusa. 2. Modelos basados en lógica difusa: modelos Mamdani y Takagi-Sugeno. 3. Identificación de modelos difusos. 4. Estrategias de control difuso. 5. Modelos neuronales. 6. Identificación de modelos neuronales. 7. Estrategias de control neuronal.	Al final de la unidad se espera que el estudiante: 1. Comprenda los fundamentos de la teoría de control inteligente. 2. Diseñe y evalúe controladores para sistemas dinámicos, basados en lógica difusa. 3. Diseñe y evalúe controladores para sistemas dinámicos, basados en modelos neuronales.	[5] Cap. 3-6

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Control Adaptativo	5 Semanas
Contenidos	Resultado de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Bases del control Adaptativo. Principales esquemas del control adaptable. 2. Estimación paramétrica en línea. 3. Control adaptativo por modelo de referencia (CARM). Esquemas simples del CARM directo. Planteamiento del problema de CARM. CARM para plantas SISO. Esquemas CARM indirectos. 4. Diseño de observadores adaptativos. Observador Adaptativo de Luenberger. Observador Adaptativo Híbrido de Luenberger. Observador Adaptativo con entrada auxiliar.	Al final de la unidad se espera que el estudiante: 1. Comprenda los fundamentos de la teoría de control adaptativo. 2. Diseñe y evalúe controladores adaptativos por modelo de referencia. 3. Diseñe y evalúe observadores adaptativos.	[1] Cap. 1-7 [4] Cap. 1, 3, 4

Bibliografía

Bibliografía Básica

- [1] ASTRÖM, K.J., WITTENMARK, B. *Adaptive Control*. Addison Wesley, 1988. Prentice Hall. Segunda Edición. 1994.
- [2] BRYSON, A.E. *Dynamic Optimization*. Addison Wesley, 1999.
- [3] CAMACHO, E., BORDONS, C. *Model Predictive Control*. Springer-Verlag, 2007.
- [4] NARENDRA, K.S., ANNASWAMY, A.M. *Stable Adaptive Systems*. Prentice Hall, 1989. Dover 2005 (Re-impresión).
- [5] NGUYEN, H., PRASAD, N., WALKER, C., WALKER, E. *A First Course in Fuzzy and Neural Control*. CRC, 2002.

Bibliografía Complementaria

- [1] BABUSKA, R. *Fuzzy Modelling for Control*. KAP, 1998.
- [2] BRYSON, A.E., HO. *Applied Optimal Control*. Blaisdell Pub. Co., Mass., USA, 1969.
- [3] MCIEJOWSKI, J. *Predictive Control with Constraints*. Prentice Hall, 2002.
- [4] DRIANKOV, D., HELLENDORF, H., Y REINFRANK, M. *An Introduction to Fuzzy Control*. Springer-Verlag, 1996.
- [5] ASTOLFI, A., KARAGIANNIS, D., ORTEGA, R. *Nonlinear and Adaptive Control with Applications*. Springer, 2008.
- [6] FENG, G., LOZANO, R., *Adaptive Control Systems*. Newnes, 1999.
- [7] KRSTIC, M., KANELAKOPOULOS, I., KOKOTOVIC, P. *Nonlinear and Adaptive Control Design*. Wiley-Interscience, 1995.
- [8] LIU, G. *Nonlinear Identification and Control: A Neural Network Approach*. Springer-Verlag, 2001.
- [9] GOODWIN, G.C., SIN, K.S. *Adaptive Filtering, Prediction and Control*. Prentice Hall, 1984. Dover 2009 (Re-impresión).
- [10] NORGAARD, P.M., RAVN, O., POULSEN, N.K., HANSEN, L.K. *Neural Networks for Modelling and Control of Dynamic System*. Springer-Verlag, 2000.
- [11] TAO, G. *Adaptive Control Design and Analysis*. Wiley-IEEE, 2003.

Vigencia desde:	1 de Marzo 2009
Elaborado por:	Héctor Augusto Manuel Duarte Rodolfo García Guillermo González Marcos Orchard Doris Sáez