

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
EL 4004	Fundamentos de Control de Sistemas			
Nombre en Inglés				
Principles of System Control				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3,5	1,5	5,0
Requisitos			Carácter del Curso	
EL4003 Señales y Sistemas II			Obligatorio	
Resultado de Aprendizaje del Curso				
El estudiante al término del curso está en condiciones de analizar y modelar sistemas lineales continuos y discretos. Además, conoce y puede emplear métodos y técnicas básicas de control para sistemas dinámicos lineales, tanto de tiempo continuo como discreto, haciendo uso de herramientas analíticas y computacionales.				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>La metodología será de trabajo activo-participativa, en donde se desarrollarán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas. • Laboratorios. • Salidas a terreno. • Actividades de aprendizaje en el aula. 	<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"> • Control N°1: Unidades 1 y 2 • Control N°2 Unidades 3 y 4 • Ejercicio N°1 Unidades 1 y 2 • Ejercicio N°2 Unidades 3 y 4 • Ejercicio N°3 Actividades en clases (tareas). <p>El examen dará cuenta del resultado de aprendizaje del curso.</p>

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Principios del Control de Sistemas	2 Semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> Estructuras básicas de los esquemas de control. Configuraciones típicas: control en lazo abierto, control prealimentado, control en lazo cerrado. Especificaciones en el dominio del tiempo para sistemas de tiempo continuo y de tiempo discreto. 	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Comprende diversos esquemas de control de sistemas. Analiza sistemas básicos de control realimentado. Aplica sistemas de control en el dominio del tiempo a procesos simples 	<p>[1] Cap. 3, 4 [2][3] Cap. 1, 4,5 [8] Cap. 1, 4, 5 [9] Cap. 1, 3, 4 [10][11] Cap. 1,7</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Controladores PID	2 Semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> Conceptos básicos de PID. Métodos de sintonización de PID. Aspectos prácticos de implementación. Aplicaciones industriales. 	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Comprende el esquema de control PID Diseña controladores PID en el dominio del tiempo. 	<p>[1] Cap. 3 [2] [3] Cap.5, 10. [5] [6] Cap.1, 2, 8, 9 [7] Cap. 7 [10][11] Cap.10, 11</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Métodos Clásicos para el Diseño de Controladores	4 Semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Elementos básicos del LGR para sistemas continuos y discretos. 2. Estabilidad de sistemas realimentados utilizando LGR y en el dominio de la frecuencia. Diagrama de Bode. Margen de ganancia y fase. 3. Especificaciones de controladores en el dominio de la frecuencia y su relación con especificaciones en el dominio del tiempo. 4. Diseño de controladores utilizando LGR para sistemas continuos y discretos. 5. Diseño de controladores para sistemas continuos y discretos en el dominio de la frecuencia.	El estudiante: 1. Aplica el LGR (Lugar Geométrico de las Raíces) como una técnica para el diseño de controladores. 2. Diseña controladores continuos y discretos utilizando LGR 3. Diseñar controladores continuos y discretos en el dominio de la frecuencia	[2] Cap. 4 [2] [3] Cap. 5-9 [8] Cap. 6-10 [9] Cap. 5-8, 10 [10] [11] Cap. 6, 8-10

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Métodos Modernos para el Diseño de Controladores	6 Semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Diseño de controladores multivariables (MIMO) basado en técnicas monovariables (SISO). 2. Diseño de controladores multivariables basado en matriz de transferencia. Desacoplamiento 3. Observabilidad y controlabilidad. 4. Diseño de observadores de estado continuo y discreto. 5. Diseño de controladores en variables de estado: ubicación de polos, control óptimo lineal cuadrático (LQR) y control óptimo estocástico (LQG).	El estudiante: 1. Comprende esquemas de control multivariable 2. Diseña controladores multivariables. 3. Aplica controladores multivariables	[2][3] Cap. 11,12 [4] Cap. 2 [8] Cap. 3, 11 [9][10] Cap. 5,10

Bibliografía

Bibliografía Básica

- [1] OGATA, K. *Discrete-Time Control Systems*. Prentice Hall, 1996.
- [2] OGATA, K. *Ingeniería de Control Moderna*. Prentice Hall, 2003
- [3] OGATA, K. *Modern Control Engineering*. Quinta Edición. Prentice Hall, 2008.
- [4] BROGAN, W. *Modern Control Theory*. Prentice Hall, 1991.

Bibliografía Complementaria

- [5] ASTRÖM, K., HÄGGLUND, T. *PID Controllers: Theory, Design, and Tuning*. ISA, 1995.
- [6] ASTRÖM, K., WITTENMARK, B. *Computer-Controlled Systems, Theory and Design*. Prentice Hall, 1997.
- [7] BLEVINS, T., MCMILLAN, G., WOJSZNIS, W., BROWN M. *Advanced Control Unleashed*. ISA, 2003.
- [8] DORF, R., BISHOP, R. *Modern Control Systems*. Decimoprimer Edición. Prentice Hall, 2007.
- [9] DORF, R. *Sistemas Modernos de Control*. Addison Wesley, 1996.
- [10] KUO, B. *Automatic Control Systems*. Prentice Hall, 2002.
- [11] KUO, B. *Sistemas de Control Automático*. Prentice Hall, 1997.