

PROGRAMA DE CURSO II-2010

Código	Nombre			
EL4004	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
La metodología será de trabajo activo-participativa, en donde se desarrollarán: • Clases expositivas. • Laboratorios. • Salidas a terreno. • Actividades de aprendizaje en el aula.	La evaluación permitirá que los estudiantes demuestren los resultados de aprendizaje alcanzadas en los distintos momentos del proceso de enseñanza, siendo éstos: 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 Participación en clases (cátedra y auxiliares) según pauta sistemática. El examen dará cuenta del resultado de aprendizaje del curso. Nota Final: 55% Nota Controles y 45% Nota Ejercicios.

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Principios del Control de Sistemas	3 Semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Estructuras básicas de los esquemas de control. 2. Configuraciones típicas: control en lazo abierto, control prealimentado, control en lazo cerrado. 3. Especificaciones en el dominio del tiempo para sistemas de tiempo continuo y de tiempo discreto.	El estudiante: 1. Comprende diversos esquemas de control de sistemas. 2. Analiza sistemas básicos de control realimentado. 3. Aplica sistemas de control en el dominio del tiempo a procesos simples	[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

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Controladores PID	4 Semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Conceptos básicos de PID. 2. Métodos de sintonización de PID. 3. Aspectos prácticos de implementación. 4. Aplicaciones industriales. 5. Fundamentos de lógica difusa. 6. Estrategias de control difuso. 7. Método de diseño PID difuso.	El estudiante: 1. Comprende el esquema de control PID 2. Diseña controladores PID en el dominio del tiempo. 3. Comprende la teoría de lógica difusa 4. Diseña controladores PID difuso	[1] Cap. 4 [2] [3] Cap. 5, 10 [5] [6] Cap.1, 2, 8, 9 [7] Cap. 7 [10][11] Cap.10, 11 [12] Cap. 1, 2, 3

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. Diseña 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	4 Semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Diseño de controladores multivariados (MIMO) basado en técnicas monovariados (SISO). 2. 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 multivariados. 3. Aplica controladores multivariados	[2][3] Cap. 11,12 [4] Cap. 2 [8] Cap. 3, 11 [10][11] Cap. 5,10

Bibliografía

Bibliografía Básica

- [1] OGATA, K. *Discrete-Time Control Systems*. Prentice Hall, 1994.
- [2] OGATA, K. *Ingeniería de Control Moderna*. Prentice Hall, 1999.
- [3] OGATA, K. *Modern Control Engineering*. Quinta Edición. Prentice Hall, 2009.
- [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.
- [12] DRIANKOV, D., Hellendoorn, H., Reinfrank, M. *An Introduction to Fuzzy Control*, Springer-Verlag, 1996.

Normas de convivencia

Ingreso a la sala:

Inicio Clases Cátedra (Martes y Jueves) 12:15

Ingreso de estudiantes atrasados hasta las 12:20, cierre de puertas a las 12:20

Se dejará ingresar a un segundo grupo de estudiantes atrasado a las 13:00 a 13:05.

Finalización clases: 14:00.

Inicio Clases Cátedra (Lunes extras según calendario) 14:30

Ingreso de estudiantes atrasados hasta las 14:35, cierre de puertas a las 14:40

Se dejará ingresar a un segundo grupo de estudiantes atrasado a las 15:15 a 15:20.

Finalización clases: 16:00.

Lo anterior permite mantener una clase fluida, sin alteración.

El trabajo en sala será evaluado, por lo tanto se sugiere realizar todas las actividades sugeridas, lecturas complementarias, trabajos en apoyo a la sesión, etc. (Ejercicio N°3).

Los ejercicios N°1 y N°2 serán realizados en grupos según un reglamento interno.