



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE LA PLATA

FACULTAD DE INGENIERÍA

Código: **E0237**

Programa de:

Control y Servomecanismos B

Fecha Actualización:

CARRERAS PARA LAS QUE SE DICTA

Carrera	Plan	Carácter	Cantidad de Semanas	Año	Semestre
Ingeniería Electricista	2002	Obligatoria	Totales: 0 Clases: Evaluaciones:	4	8

CORRELATIVIDADES

CURSADA	PROMOCIÓN
E0204 Teoría de Circuitos I E0206 Teoría de Circuitos II F0306 Matemática D	E0206 Teoría de Circuitos II

DATOS GENERALES

Departamento: **Electrotecnia**

Área: **Control**

Tipificación:

Ingeniería Electricista 2002: **TA**

PLANTEL DOCENTE

HORAS BLOQUE

Bloque de CB	Matemática	0
	Física	0
	Química	0
	Informática	0
	Total	0
Bloque de TB	0	
Bloque de TA	96	
Bloque de Complementarias	0	
Total	96	

CARGA HORARIA

HORAS DE CLASE

Totales: 0		Semanales: 6	
Teoría: 0	Práctica: 0	Teoría: 3	Práctica: 3
FORMACIÓN PRÁCTICA			
Formación Experimental 6	Resol. de Problemas 20	Proyecto y Diseño 0	PPS 0
TOTAL COMPUTABLES		HORAS DE ESTUDIO ADICIONALES (NO ESCOLARIZADAS)	
OBJETIVOS:			
<p>Desarrollar los elementos teóricos que permiten el análisis y la síntesis de sistemas de control de lazo cerrado, manipulados a partir de sus modelos matemáticos, según tres áreas: a) Conceptos matemáticos básicos y determinación de modelos lineales continuos. b) Análisis de sistemas desde el punto de vista de la respuesta. Caracterización y estabilidad. c) Diseño de controladores a partir de especificaciones. Los componentes de estos temas incluyen el aspecto denominado "clásico" de la Teoría del Control, conjuntamente con el tratamiento "moderno" basado en la representación por modelo de estados.</p>			
PROGRAMA SINTÉTICO:			
<p>1. Sistemas de lazo abierto y lazo cerrado, mono y multivariable. Fundamentos matemáticos. 2. Modelos matemáticos. Funciones de transferencia en el plano S. Álgebra de bloques. Variables de estado y representación en el espacio de estados. 3. Análisis de la respuesta de sistemas lineales. Diagramas de frecuencias. 4. Resolución de la ecuación de estados. Controlabilidad y Observabilidad. 5. Estabilidad de sistemas a lazo cerrado. Estabilidad absoluta y relativa. Métodos de Routh y Lugar de raíces. Márgenes de estabilidad. 6. Especificaciones de sistemas de control. Controladores PID. 7. Compensación en cascada. Compensación por atraso, adelanto y combinada. 8. Compensación por realimentación del Vector de Estados. Asignación de polos. Compensación feedforward.</p>			
PROGRAMA ANALÍTICO:		AÑO DE APROBACIÓN: 2002	

1. Concepto de Sistema de Control. Clasificación de sistemas: Lazo abierto y cerrado, mono y multivariable, lineales y no lineales. Fundamentación matemática.
2. Modelos matemáticos para sistemas SISO. Funciones de transferencia en el plano S. Algebra de bloques. Analogías eléctricas, mecánicas, térmicas e hidráulicas. Componentes de sistemas de control.
3. Análisis clásico de sistemas continuos. Sistemas de primer y segundo orden. Polos dominantes. Error de estado estacionario. Tipos de sistema. Coeficientes estáticos de error. Coeficientes generalizados. Indices de performance (IAE, ITAE, etc.).
4. Estabilidad de sistemas continuos. Estabilidad absoluta y relativa. Métodos de Routh y Lugar geométrico de raíces. Métodos frecuenciales de análisis de estabilidad: Nyquist y Bode. Márgenes de estabilidad.
5. Compensación en cascada de sistemas continuos. Especificaciones. Compensación por adelanto de fase. Compensación por atraso y realimentación. Uso de diagramas de lugar de raíces y Bode.
6. Controladores industriales PID. Efectos sobre las características del sistema. Ajuste.
7. Concepto de Estado. Formulación general del Modelo de Estados. Vinculación entre los sistemas físicos y la descripción por Modelo de estados. Modelos de estado de sistemas: eléctricos, térmicos, hidráulicos y mecánicos.
8. Obtención del Modelo de Estados. Formas canónicas. Transformación de estados: Realizaciones. Interpretación en el espacio de estados. Vinculación entre los modos naturales del sistema y autovalores y autovectores.
9. Resolución temporal de la Ecuación de Estados. Matriz de transición de estados. Análisis en el dominio temporal y de Laplace.
10. Controlabilidad y Observabilidad: concepto y criterios para su determinación. Efectos de las cancelaciones.
11. Control por realimentación del Vector de Estados. Asignación de polos. Análisis del error de estado estacionario en sistemas descriptos por variables de estado. Extensión del modelo de estado para inclusión de acción integral.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS:

Resolución de problemas: 35 hs. Requiere uso de computadoras. Laboratorios: 9 hs. Requiere uso de computadoras, instrumental y equipo didáctico específico. Las clases de problemas consideran los siguientes temas fundamentales: 1. Sistemas de lazo abierto y lazo cerrado. 2. Funciones de transferencia en el plano S. 3. Variables de estado y representación en el espacio de estados. 4. Respuesta de sistemas lineales. Diagramas frecuenciales. 5. Estabilidad de sistemas a lazo cerrado. 6. Controladores PID. 7. Compensación. También se realizan 3 clases experimentales que se corresponden con los puntos 4, 6 y 7. El trabajo integrador considera una carga horaria total de 8 horas.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:

Según los considerandos al respecto del plan de estudios vigente, la actividad de enseñanza-aprendizaje se concibe como un proceso continuo a lo largo del semestre, en el cual los alumnos van aprendiendo y siendo evaluados en forma progresiva, permitiendo la integración de conceptos y facilitando el posterior aprendizaje significativo de nuevos conocimientos. En la carga semanal prevista para Control y Servomecanismos se realizan exposiciones teóricas, resolución de trabajos prácticos y laboratorios. Son objetivos de estas actividades: * Presentar los contenidos teórico/prácticos del programa de la asignatura, posibilitando un mejor acceso del estudiante a la bibliografía sobre el tema. * Motivar, mediante la resolución de trabajos prácticos, el acceso a la metodología de análisis y diseño de sistemas de control. Una herramienta fundamental en este aspecto es la utilización intensiva de programas de análisis, cálculo y simulación de sistemas dinámicos, disponibles en aula de microcomputo del departamento. * Verificar experimentalmente los conceptos adquiridos sobre plantas típicas. * Evaluar el grado de asimilación y maduración de los conocimientos por el estudiante. El trabajo realizado en las horas áulicas se complementa con horarios de consulta, que permiten la relación individual del estudiante con el personal de la cátedra para despejar dudas, y guiarlo en el estudio individual, fase imprescindible del proceso de aprendizaje.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

La metodología de evaluación propuesta consiste en el planteamiento de problemas prácticos, básicamente de análisis y diseño, en los que el estudiante debe hallar una solución aceptable, en un tiempo razonable, fundamentando teóricamente los conceptos y herramientas utilizados. En general los ejercicios propuestos no tienen una solución única, a fin de poder evaluar: -La capacidad del estudiante para reconocer las características del problema a resolver. -El conocimiento teórico, su maduración y la habilidad adquirida en las metodologías de análisis y diseño prácticas. -El criterio utilizado en la selección de soluciones alternativas. En relación al reglamento vigente de cátedra, cabe destacar que dadas las características de la asignatura, la misma no puede ser dividida en módulos independientes. Por lo tanto, la cátedra adopta una metodología estructurada a partir de una evaluación a mitad del semestre y una segunda evaluación (complementaria de la primera) en el mes de Noviembre. En caso de desaprobarse alguna de ellas, existen tres recuperatorios integradores de la materia en los meses de Diciembre, Febrero y Marzo respectivamente. El alumno puede rendir en las tres fechas de ser necesario, bastando, para promocionar la materia, con obtener una nota por encima de seis en cualquiera de ellas. Los alumnos que obtuvieran calificación 4 o 5, disponen de fechas de examen final en los siguientes tres semestres, que se aprueban con una calificación superior a los cuatro puntos. Este sistema de evaluación se adecua a las características de la materia, siendo una de sus principales ventajas la existencia de recuperatorios integradores, que favorecen el estudio de la asignatura como una unidad. Por otra parte, esta modalidad evita la acumulación de fechas de exámenes durante la segunda mitad del semestre, brindando al alumno más tiempo para adquirir y asimilar conocimientos. Cabe destacar que esta modalidad viene siendo utilizada por la cátedra con muy buenos resultados desde la implementación del Plan '88.

BIBLIOGRAFÍA:

Automatic Control Systems. Sixth Edition. Benjamin Kuo. Prentice-Hall International Editions, 1995. Contiene todos los temas de la asignatura.

Modern Control Engineering. K.Ogata. Prentice-Hall International Editions, 1985. Contiene todos los temas de la asignatura

Control de Sistemas Dinámicos con Retroalimentación. G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini. Addison-Wesley Publishing Company, 1991. Contiene todos los temas de la asignatura.

Sistemas Realimentados de Control. J.J. D'azzo, C.H. Houpis. Paraninfo, 3a ed. 1980.

MATERIAL DIDÁCTICO:

Guías de Trabajos Prácticos
 Guías de Laboratorios
 Apuntes de la Cátedra: (1) E.J.Tacconi, R.J.Mantz, J.A.Solsona, P.F.Puleston, "Controladores basados en estrategias PID". Facultad de Ingeniería, UNLP, 1991. (2) P.F.Puleston y F.Valenciaga "Modelado, Simulación y Control de Sistemas Dinámicos". Facultad de Ingeniería, UNLP, 1999
 Pagina Web de la Cátedra: www.ing.unlp.edu.ar/cys

ACTIVIDAD LABORATORIO-CAMPO:

Nombre	Tema	Laboratorio	Días y Horarios
Descripción:			
Herramientas Utilizadas:			
Equipos y elementos de seguridad para esta tarea:			