

DEPARTAMENTO: *Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas*

ASIGNATURA: Sistemas de Control I

Cuatrimestral

OBJETIVOS:

Desarrollar en el alumno aptitudes para su iniciación en el proyecto de sistemas de control, capacitar para construir su concepción, modelización, análisis, simulación y diseño, mediante el empleo de las técnicas del control clásico aprendidas, y complementar su instrucción por medio de las herramientas informáticas disponibles.

La asignatura se ordena de acuerdo a la secuencia pedagógica tradicionalmente considerada desde las principales obras de texto de aplicación.

Manteniendo la concepción específica del enfoque propio de la ingeniería electrónica, los conceptos son referidos a elementos o comportamientos reales de las circunstancias actuales, enfatizando una formación generalista para su rápida mutación de acuerdo a como transcurra el acontecer tecnológico en el futuro cercano.

CONTENIDOS MÍNIMOS:

- 1 La planta real y la acción de Control. Modelos matemáticos analíticos
- 2 Estructura del sistema de control. Variables físicas en la planta real
- 3 Obtención de modelos matemáticos. Su correlato con el mundo físico real
- 4 Análisis de sistemas de control. Dominios temporales. Lugar de Raíces
- 5 Respuesta en frecuencia de sistemas
- 6 Síntesis de sistemas de control. Compensadores. Dominios frecuenciales

CONTENIDOS:

(Programa analítico de la actividad curricular)

PROGRAMA ANALÍTICO. CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS:

Unidad 1: Introducción

Definiciones: Planta, Variable controlada, Requerimientos del usuario, Entrada de referencia, Acción de control, Perturbaciones, Sistemas de control a lazo abierto, Sistemas de control realimentado, Servomecanismos, Regulador.

La descripción de la Ingeniería de Control, datos de partida, etapas de un proyecto de control, Concepción de la estructura del sistema, preselección de componentes, Obtención de modelos matemáticos, Análisis de sistemas de control, Diseño.

Unidad 2 Concepción de la estructura del sistema de control.

Proceso de concepción de la estructura de sistemas de control para plantas de distinta naturaleza y diferentes variables controladas. Especificaciones funcionales. Preselección de componentes.

Unidad 3 Obtención de modelos matemáticos.

Técnicas de obtención de modelos matemáticos. Clasificación de los sistemas por sus modelos matemáticos. Aproximaciones ingenieriles. Modelos físicos.

Modelos matemáticos en el dominio del tiempo y en el dominio transformado de sistemas eléctricos, mecánicos de traslación y rotación, servomotor de C.C., térmicos, hidráulicos, neumáticos. Técnicas de simulación, obtención de diagramas de simulación, software de simulación.

Unidad 4 Análisis de sistemas de control.

Herramientas de empleo: diagrama de bloques, álgebra de bloques, ejemplos, diagramas de flujo, álgebra, regla de Mason.

Objeto de la etapa de análisis: errores estacionarios, estabilidad, respuesta dinámica. Entradas aperiódicas elementales.

Respuesta estacionaria de sistemas de control. Análisis cualitativo y cuantitativo. “Tipos” de sistemas de control. Ganancia. Coeficientes de error estático y dinámico.

Estabilidad de sistemas. Concepto. Criterio de Routh.

Especificaciones del sistema de control. Dominio del tiempo.

Polos a lazo cerrado de sistemas de control.

Método del lugar de las raíces.

Condiciones de magnitud y fase. Sensibilidad estática del lazo. Propiedades geométricas. Reglas de construcción. Raíces dominantes y las especificaciones de la respuesta dinámica. Obtención de la función de transferencia a lazo cerrado y de la respuesta dinámica.

Herramientas informáticas

Unidad 5 Respuesta en frecuencia de sistemas

Transformada de Fourier, Diagrama de Bode, técnica de trazado, diagramas polares, técnicas de trazado.

Criterio de estabilidad de Nyquist, su aplicación sobre diagramas polares, márgenes de fase y de ganancia. Su aplicación sobre diagramas de Bode.

Ajuste de la ganancia. Correlación entre la respuesta frecuencial a lazo cerrado y la respuesta dinámica. Herramientas informáticas.

Unidad 6 Diseño de Sistemas de Control.

Diseño mediante el lugar de las raíces, compensación integral y de atraso, compensación derivativa y de adelanto, combinación de las mismas, diseño de los compensadores. Aplicación de herramientas informáticas. Diseño en el dominio de frecuencias, compensación integral y de atraso, compensación derivativa y de adelanto, combinación de las mismas, diseño del compensador.

Aplicación de herramientas informáticas

BIBLIOGRAFIA :

BIBLIOGRAFÍA BASICA

Ingeniería de Control Moderno
Sistemas de Control Moderno-
Ingeniería de Control-

Ogata Katsuhiko
Dorf-Bishop
W Bolton-

Pearson-Prentice Hall
Pearson-Prentice Hall
Alfaomega

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Mecatrónica
Control System Analysis and Synthesis
Sistemas automáticos de control
Control de Sistemas dinámicos
con realimentación

W Bolton
Dazzo- Hooupis
Kuo B.
Franklin (y otros)

Alfaomega
McGraw-Hill
Cía. Editorial Continental
Addison-Wesley Publishing

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA.

El inicio establece explícitamente un acuerdo pedagógico, centrado en el programa, la bibliografía, los tiempos académicos disponibles y las evaluaciones de contenidos. El profesor allana los temas en forma expositiva, inductora y relacionante. Refiere la bibliografía y delimita niveles y tiempos. Los demás integrantes del equipo docente participan en forma activa cuando se considera que su aporte complementa y fortalece la aprehensión de conocimiento del alumno durante la clase presencial. Es muy importante conjugar el esfuerzo de la cátedra y del alumno, para lograr el máximo de comprensión en el momento de su tratamiento grupal presencial. Se fomenta la pregunta, la participación y el vínculo de la teoría con la realidad coligada a la tecnología y sociedad industrial actual. Aparte de ser custodiados los contenidos matemáticos y teóricos propios del nivel buscado, se enfatiza el objetivo de relacionar los conocimientos construidos durante el curso, con el mundo físico real, donde habrán de ser aplicados los efectos concretos del control aprendido.

Como anclaje además de cualquier ejercitación presentada como apoyo de la teoría, por cada modulo de contenidos se genera un conjunto de ejercicios que los alumnos resuelven luego de la presentación en clase del equipo docente.

EXPERIENCIAS DE LABORATORIO, TALLER O TRABAJOS DE CAMPO

En la actualidad no se dispone de tiempos de dedicación ó ámbitos con equipamientos específicos y particulares dedicados para esta asignatura. No obstante asociados a cada modulo de teoría se ofrece una determinada secuencia de problemas concretos para que los alumnos trabajen y resuelvan fuera del tiempo presencial.

USO DE COMPUTADORAS

Mediante ayuda de soft o herramientas de cálculo disponibles es indicada la referencia a soluciones de planteos matemáticos. Se presentan ejercicios prácticos y trabajos de laboratorio simulados con Matlab o accesorios (Simulink).

Se propende al uso de la computadora como vinculo, que al integrar el entorno virtual, extiende el tiempo de dedicación mediante consultas y actividades de intercambio adicionales a las horas curriculares formales.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Se evalúa de acuerdo a la teoría que detalla el programa de contenidos, presentándose cinco situaciones diferentes para ser resueltas, a libro abierto, y desarrolladas por escrito en cada examen parcial.

CALENDARIO DE ACTIVIDADES

Cuatrimestre de 16 semanas, 2 clases semanales de 4 hs, total 128 hs

Clases de teoría: 72 hs, Clases de Practica 16hs, Laboratorio 20hs, Evaluaciones 20hs

Total cuatrimestral: 128hs (16 semanas x 4hs x2 días/semana)

REGLAMENTO DE PROMOCIÓN

Promocionan quienes:

- 1- asistan a no menos del 75% de todas las clases
- 2-presenten informes individuales de la resolución de problemas y prácticas de laboratorio
- 3-aprueben con 7 o más en cada una de dos evaluaciones escritas. (Cada una dispone otra oportunidad de recuperación, mas una tercera para una sola de las anteriores)

Aprueban la cursada quienes:

4 -cumpliendo los dos primeros puntos obtuvieren 6 ó no menos de 4 en cada una de las dos evaluaciones escritas. (Cada una dispone otra oportunidad de recuperación).

Para los exámenes finales será considerada una composición adecuada que deberá contemplar una cantidad de respuestas a proposiciones sobre conceptos teóricos concisos y acotados. Otra parte del examen podrá integrarse con problemas planteados desde los trabajos prácticos desarrollados, o resolución de ejercicios semejantes a los ofrecidos durante las clases de Laboratorio o Prácticas.

Cronograma de actividades

Nro.	Semana	Temario	Subtema	Horas
1	1	Unidad 1	a	4
2		Unidad 1	b	4
3	2	Unidad 2	a	4
4		Unidad 3	a	4
5	3	1° Resolución de problemas tipo Unidad 1 a 3		4
6		Unidad 3	b	4
7	4	1° Practica en Laboratorio sobre unidades 1 a 3		4
8		Unidad 4	a	4
9	5	Unidad 4	b	4
10		Unidad 4	c	4
11	6	2° Resolución de problemas tipo		4
12		Unidad 4	d	4
13	7	Unidad 4	e	4
14		2° Practica en Laboratorio sobre unidades 3 a 4		4
15	8	1er evaluación parcial		4
16		Unidad 5	a	4
17	9	Unidad 5	b	4
18		Unidad 5	c	4
19	10	Unidad 5	d	4
20		Unidad 5	e	4
21	11	3° Practica en Laboratorio sobre unidades 3 a 4		4
22		3° Resolución de problemas tipo		4
23	12	Recuperación de 1er parcial		4
24		Unidad 6	a	4
25	13	Unidad 6	b	4
26		4° Resolución de problemas tipo		4
27	14	4° Practica en Laboratorio sobre unidades 5		4
28		Unidad 6	c	4
29	15	5° Practica en Laboratorio sobre unidades 6		4
30		2da Evaluación parcial		4
31	16	Recuperación de 2do parcial		4
32		Recuperación comodín		4

Semana equivalente aprox.	SISTEMAS DE CONTROL I (1047) Resumen de cronograma de actividades	Horas
9	Temas de Teoría	72
2	Resolución de problemas tipo	16
2.5	Practica en Laboratorio sobre unidades	20
2.5	Evaluaciones	20
16	TOTAL	128