



SISTEMAS DE CONTROL I

CÓDIGO		SEMESTRE	U.C.	DENSIDAD HORARIA				PRE - REQUISITO
ASIGNADO	EQUIVALENTE			H.T	H.P/H.L	H.A	THS/SEM	
SIC - 633		VI	3	2	0	2	4/64	Análisis de Señales

Especialista en contenido:	ING. CONSUELO PEREZ MENDEZ	AUTORIZADO POR VICE RECTORADO ACADÉMICO
Fecha de elaboración:	JUNIO, 2001	
Elaborado por:	ING. CONSUELO PEREZ MENDEZ	

(FIRMA Y SELLO)

FUNDAMENTACIÓN

La asignatura Control I comprende una serie de conocimientos necesarios para un Ingeniero, ya que le permite: identificar, reconocer, representar, diagramar, describir y explicar un sistema de control realimentado y estudiar la respuesta ante una señal específica de entrada.

El programa consta de ocho unidades sobre fundamentos de la teoría de realimentación y de los sistemas de control lineales, tanto en el dominio del tiempo como en el dominio de la frecuencia. Dicha unidades son:

I	Unidad:	Introducción a los sistemas de control.
II	Unidad:	Modelos matemáticos de los sistemas físicos.
III	Unidad:	Estudio de los sistemas lineales realimentados.
IV	Unidad:	Estabilidad de los sistemas lineales realimentados.
V	Unidad:	Método del lugar geométrico de las raíces.
VI	Unidad:	Respuesta de frecuencia mediante el diagrama de Bode.
VII	Unidad:	Estabilidad en el dominio de la frecuencia.
VIII	Unidad:	Compensación y diseño de sistemas de control realimentados.

Las clases son teórico – prácticas y adaptadas al libro de texto seleccionado. Para involucrar plenamente a los Alumnos en su proceso de aprendizaje el docente está en libertad de usar el medio instruccional audiovisual que el mismo cree conveniente, tales como:

- Audiovisual con movimiento: películas sonoras, videotape, multimedia.
- Audiovisual fijo: sonoviso (diapositiva y sonido).
- Visual fijo: diapositiva, fotografía, pizarrón, transparencia.
- Audio: cinta grabada.

La evaluación se hará mediante:

- Pruebas orales.
- Prueba escrita larga.
- Prueba escrita corta.
- Exposiciones.
- Interrogaciones.
- Trabajos de investigación.
- Ejercicios prácticos.
- Talleres.

El estudiante debe asistir a la clase teórico práctica del docente y revisar el libro texto. También debe revisar la bibliografía recomendada y realizar ejercicios o resolver problemas de aplicación.

OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA

Analizar un sistema de control lineal realimentado, identificando su entrada y salida graficando dicho sistema en un diagrama de bloques y estudiando su respuesta tanto en el dominio del tiempo como en el dominio de la frecuencia ante una señal específica de entrada.

UNIDAD I		OBJETIVO TERMINAL	
INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE CONTROL		ESTUDIAR UN SISTEMA DE CONTROL ESPECÍFICO.	
DURACION			
1 SEMANA			
EVALUACION			
5 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Citar algunos trabajos previos que dieron origen al uso de la realimentación. 2. Formular conceptos básicos de la teoría de control. 3. Identificar un sistema de control. 4. Indicar ventajas y desventajas de los tipos de sistemas de control.	• Revisión histórica. • Terminología. • Clasificación de los sistemas. • Ventajas y desventajas de los sistemas de lazo abierto o cerrado. • Ejemplos de sistemas.	• Método expositivo. • Método de problemas.	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
• Examen escrito corto.			

UNIDAD II		OBJETIVO TERMINAL	
MODELOS MATEMÁTICOS DE SISTEMAS FÍSICOS		ASOCIAR UN SISTEMA FÍSICO CON UN MODELO MATEMÁTICO.	
DURACION			
2 SEMANAS			
EVALUACION			
13 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Elaborar el diagrama de bloques de un sistema. 2. Reducir diagramas en bloques. 3. Representar un sistema físico mediante ecuaciones diferenciales. 4. Elaborar el diagrama de flujo de sistemas lineales. 5. Hallar la función de transferencia de sistemas lineales. 6. Aplicar la fórmula de Mason a gráficas de flujo de señal. 7. Representar un diagrama de bloques como un diagrama de flujos.	• Diagramas de bloques. • Reducción de diagramas de bloques. • Ecuaciones diferenciales de los sistemas físicos. • Función de transferencia de sistemas lineales. • Gráficas del flujo de señal. • Fórmula de ganancia de Mason para gráficos de flujo de señal. • Del diagrama de flujo al diagrama de bloque.	• Método expositivo. • Método demostrativo. • Método de problemas.	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
• Examen escrito.			

UNIDAD III		OBJETIVO TERMINAL	
ESTUDIO DE LOS SISTEMAS DE CONTROL REALIMENTADOS		ANALIZAR LA RESPUESTA TRANSITORIA DE UN SISTEMA DE CONTROL REALIMENTADO.	
DURACIÓN			
2 SEMANAS			
EVALUACIÓN			
12 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Determinar la sensibilidad de los sistemas de control a la variación de la ganancia directa y realimentada. 2. Identificar el error en estado estacionario de acuerdo al tipo de entrada del sistema de control. 3. Obtener la salida de un sistema en función del tiempo. 4. Dibujar la curva de respuesta en función del tiempo.	• Sensibilidad de los sistemas de control. • Señales de control. • Error en estado estacionario. • Respuesta de un sistema de control estable a una señal específica de entrada.	• Método expositivo. • Método de problemas.	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
• Examen escrito corto. • Método de taller.			

UNIDAD IV		OBJETIVO TERMINAL	
ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS LINEALES REALIMENTADOS		DETERMINAR LA ESTABILIDAD DE UN SISTEMA DE CONTROL REALIMENTADO.	
DURACION			
2 SEMANAS			
EVALUACION			
10 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Interpretar el concepto de estabilidad de un sistema de control realimentado. 2. Utilizar el criterio de Routh-Hurwitz para determinar la estabilidad de un sistema de control. 3. Determinar las raíces de un sistema de control.	• Concepto de estabilidad. • El criterio de Routh-Hurwitz. • Estabilidad absoluta y relativa. • Ubicación de raíces en el plano S.	• Método expositivo. • Método de problemas.	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
• Examen escrito.			

UNIDAD V		OBJETIVO TERMINAL	
MÉTODO DEL LUGAR GEOMÉTRICO DE LAS RAÍCES		ESTUDIAR EL FUNCIONAMIENTO DE LA RESPUESTA TRANSITORIA DE UN SISTEMA DE CONTROL REALIMENTADO POR EL MÉTODO DEL LUGAR GEOMÉTRICO DE LAS RAÍCES.	
DURACION			
2 SEMANAS			
EVALUACION			
10 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Dibujar el lugar geométrico de las raíces. 2. Determinar la estabilidad relativa de un sistema de control realimentado a través del método del lugar geométrico de las raíces.	• Conceptos básicos. • Construcción del lugar geométrico de las raíces. • Estabilidad relativa mediante el uso del lugar geométrico de las raíces.	• Método expositivo. • Método de problemas.	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
• Examen escrito. • Taller.			

UNIDAD VI		OBJETIVO TERMINAL	
RESPUESTA DE FRECUENCIA MEDIANTE EL DIAGRAMA DE BODE		REPRESENTAR EN UNA HOJA SEMILOGARÍTMICA EL DIAGRAMA DE BODE, TANTO EN MAGNITUD COMO EN FASE.	
DURACION			
2 SEMANAS			
EVALUACION			
10 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Representar el diagrama de Bode. 2. Hallar: frecuencia de fase y ganancia, margen de fase y de ganancia en una traza de Bode. 3. Determinar la estabilidad de un sistema mediante la traza de Bode.	• Conceptos básicos. • Construcción del diagrama de Bode. • Hallar las frecuencias de: cruce de fase y cruce de ganancia. • Hallar el margen de: fase y de ganancia.	• Método expositivo. • Método de problemas.	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
• Taller.			

UNIDAD VII		OBJETIVO TERMINAL	
ESTABILIDAD EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA		ESTUDIAR LA ESTABILIDAD DE UN SISTEMA DE CONTROL REALIMENTADO EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA.	
DURACION			
2 SEMANAS			
EVALUACION			
15 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Trasladar los contornos en el plano S mediante una función P(S). 2. Determinar la estabilidad absoluta y relativa de un sistema de control realimentado por medio del criterio de estabilidad de Nyquist.	- Transformación de los contornos en el plano S. - Conceptos básicos. - El criterio de Nyquist. - La estabilidad relativa y el criterio de Nyquist.	- Método expositivo. - Método de problemas.	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
- Examen escrito corto (teoría). - Examen escrito largo (problemas).			

UNIDAD VIII		OBJETIVO TERMINAL	
DISEÑO Y COMPENSACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL REALIMENTADOS		DISEÑAR REDES DE COMPENSACIÓN PARA SISTEMAS DE CONTROL REALIMENTADOS.	
DURACION			
3 SEMANAS			
EVALUACION			
25 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Clasificar los controladores según su acción y según su fuente de energía. 2. Diseñar redes de compensación en atraso y adelanto mediante: el diagrama de Bode y el lugar geométrico de las raíces.	• Concepto de compensación. • Redes de compensación. • Características de la compensación en atraso y de adelanto. • Compensación usando: el diagrama de Bode, el lugar geométrico de las raíces y métodos computacionales. • Controladores.	• Método expositivo. • Método de problemas.	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
• Examen escrito corto. • Examen escrito largo. • Exposiciones.			

BIBLIOGRAFIA

- Barrientos Antonio; Sanz Richard; Matía Fernando y Gambao, Ernesto. **Control de Sistemas Continuos – Problemas Resueltos**. 1ª Edición. Editorial Mc Graw Hill. Aravaca. Madrid. 1996.
- Distefano Joseph; Stubberud Allen y Williams Iván. **Retroalimentación Y Sistemas De Control**. 2ª Edición Editorial Mc Graw Hill. Santa Fe de Bogotá. Colombia. 1992.
- Dorf Richard. **Sistemas Modernos de Control – Teoría y Práctica**. 2ª Edición. Editorial Addison Wesley Iberoamericana. Wilmington, Delaware. E.U.A. 1989.
- Gene F. Franklin; J. David Powell y Abbas Emani Nacini. **Control de Sistemas Dinámicos con Retroalimentación**. 1ª Edición. Editorial Addison Wesley Iberoamericana. Wilmington, Delaware. E.U.A. 1989.
- Hosteller GH;; Savat CJ y Stefani RT. **Sistemas De Control**. Editorial Mc Graw Hill. Naucalpan de Juárez. México. 1992.
- Kuo Benjamín. **Sistemas De Control Automático**. 7ª Edición. Editorial Prentice Hall. Naucalpan de Juárez. México. 1998.
- Ogata Katsuhiko. **Ingeniería de Control Moderna**. 3ª Edición Editorial Prentice Hall. Naucalpan de Juárez. México. 1998.
- Ogata Katsuhiko. **Problemas de Ingeniería de Control Utilizando Matlab. Un enfoque Práctico**. 1ª Edición. Editorial Prentice Hall. Tellez. Madrid. 1999.