



UNIVERSIDAD FERMIN TORO
VICE RECTORADO ACADEMICO
UNIVERSIDAD FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE MANTENIMIENTO MECÁNICO
ESCUELA DE TELECOMUNICACIONES
ESCUELA DE ELÉCTRICA
ESCUELA DE COMPUTACIÓN

PROGRAMA INSTRUCCIONAL

ELECTIVA: SISTEMAS DE CONTROL

CÓDIGO ASIGNADO	SEMESTRE	U.C	DENSIDAD HORARIA					THS/SEM	PRE - REQUISITO
			PRESENCIAL			SEMIPRESENCIAL			
			H.T	H.P/H.L	H.A	H.V	H.P		
ELE-833	VIII	3	2	0	2	38	26	4/64	CIRCUITOS ELÉCTRICOS ANÁLISIS DE SEÑALES

Elaborado por	ING. MARIENNY ARRIECHE ING. HEDDY LU GIMÉNEZ		AUTORIZADO POR VICE RECTORADO ACADÉMICO (FIRMA Y SELLO)
Fecha de vigencia	ABRIL, 2007		
Revisado por	UNIDAD CURRICULAR..	DECANATO	

FUNDAMENTACIÓN

La asignatura comprende una serie de conocimientos necesarios para que el estudiante pueda identificar, reconocer, representar, diagramar y describir un sistema de control y estudiar su respuesta ante una señal específica.

El estudiante podrá obtener las herramientas necesarias para la comprensión y ejecución de proyectos de digitalización y predecir su comportamiento para modelar la función que corresponde a un sistema de control.

Una vez estudiadas las nociones de sistemas de control analógico y discreto, el estudiante será capaz de establecer diferencias entre éstos y diseñar sistemas de control automatizados donde puedan controlar y sensar variables, utilizando estrategias basadas en el modelo teórico matemático de la transformada de Laplace y Transformada Z.

Consta de Siete (7) Unidades:

Unidad I: Introducción a los Sistemas de Control en Tiempo Continuo y Tiempo

Discreto.

Unidad II: Modelos Matemáticos de Sistemas Físicos.

Unidad III: Acciones Básicas de Control y Respuesta de Sistemas de Control.

Unidad IV: Muestreo, Reconstrucción y Controladores Digitales.

Unidad V: Análisis de la Respuesta Transitoria.

Unidad VI: Estabilidad de los Sistemas Lineales Realimentados (Continuos y Discretos).

Unidad VII: Diseño y Compresión de Sistemas de Control Realimentados.

Las clases se imparten en aula exponiendo explicativamente la teoría facilitando al estudiante la oportunidad de participar y despejar dudas. El docente está en libertad de usar el medio instruccional que crea conveniente.

La evaluación se hará mediante: Pruebas orales, prueba escrita larga y/o escrita corta, exposiciones, trabajos de investigación, talleres.

El participante debe asistir a las clases teórico-prácticas del docente y revisar la bibliografía recomendada, así como realizar ejercicios o resolver problemas de aplicación.

OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA

Adquirir conocimientos básicos sobre Teoría de Control Continuo y Discreto, así como también criterios de estabilidad tomando en cuenta el análisis de los sistemas de control lineal en el dominio del tiempo y de la frecuencia.

UNIDAD I		OBJETIVO TERMINAL	
INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE CONTROL EN TIEMPO CONTINUO Y DISCRETO		INDICAR LOS COMPONENTES MÁS IMPORTANTES DE UN SISTEMA DE CONTROL EN TIEMPO CONTINUO Y DISCRETO, SEÑALANDO EL TIPO DE SEÑALES PRESENTES EN EL SISTEMA	
DURACION			
2 SEMANAS			
EVALUACION			
15 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
<div>1. Citar algunos trabajos previos que dieron al uso de la realimentación.</div> <div>2. Formular conceptos básicos de la teoría de control.</div> <div>3. Identificar un sistema de control.</div> <div>4. Establecer diferencias entre sistemas de control continuo y control discreto.</div> <div>5. Definir los términos más usados en el sistema de control discreto en tiempo.</div>	<div>• Revisión Histórica.</div> <div>• Terminología.</div> <div>• Clasificación de los Sistemas: Lazo Abierto y Lazo Cerrado.</div> <div>• Estudio de las señales que forman parte de un sistema de control discreto.</div> <div>• Introducción a la cuantificación y codificación de señales (Muestreo y Reconstrucción).</div> <div>• Introducción a los Sistemas de Adquisición y Distribución de datos.</div> <div>• Ejemplos.</div>	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		<div>• Revisión bibliográfica.</div> <div>• Exposiciones orales.</div> <div>• Ejercitación dirigida.</div> <div>• Investigación por parte de los alumnos.</div>	<div>•Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación.</div> <div>•Interacción en el aula virtual</div> <div>•Exposiciones modalidad video.</div> <div>•Materiales didácticos multimedia</div>
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
<div>• Talleres.</div> <div>• Prueba escrita larga.</div>		<div>• Cuestionario en línea</div> <div>• Foros de discusión</div> <div>• Asignación de tareas</div> <div>• Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis, juegos</div> <div>• Proyecto con Defensa Evaluación Presencial</div>	

UNIDAD II		OBJETIVO TERMINAL	
MODELOS MATEMÁTICA DE SISTEMAS FÍSICOS		ASOCIAR UN SISTEMA FÍSICO CON MODELO MATEMÁTICO.	
DURACION			
2 SEMANAS			
EVALUACION			
15%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
<div>1. Elaborar el diagrama de bloques de un sistema.</div> <div>2. Representar un sistema físico mediante ecuaciones diferenciales.</div> <div>3. Reducir diagramas de bloques.</div> <div>4. Hallar la función de transferencia de sistemas lineales.</div> <div>5. Utilizar herramientas informáticas (software) de simulación y modelado para ejemplificar cada uno de los diagramas y funciones.</div>	<div><div>• Ecuaciones diferenciales de sistemas físicos.</div><div>• Función de transferencia.</div><div>• Diagrama de bloques.</div><div>• Reducción de diagrama de bloques.</div><div>• Simulación y modelado utilizando un Software (Matlab y Simulink).</div><div>• Ejemplos.</div></div>	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		<div><div>• Revisión de literatura.</div><div>• Exposiciones orales.</div><div>• Ejercitación dirigida.</div></div>	<div><div>•Ejercicios de Desempeño.</div><div>Ejemplos de aplicación.</div><div>•Interacción en el aula virtual</div><div>•Exposiciones modalidad video.</div><div>•Materiales didácticos multimedia</div></div>
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
<div><div>• Ejercicios prácticos.</div><div>• Prueba escrita larga.</div></div>		<div>Cuestionario en línea</div> <div><div>• Foros de discusión</div><div>• Asignación de tareas</div><div>• Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis, juegos</div><div>• Proyecto con Defensa</div></div> <div>Evaluación Presencial</div>	

UNIDAD III		OBJETIVO TERMINAL	
ACCIONES BÁSICAS DE CONTROL Y RESPUESTA DE SISTEMAS DE CONTROL		ANALIZAR UN SISTEMA DE CONTROL Y SUS ACCIONES BÁSICAS.	
DURACION			
2 SEMANAS			
EVALUACION			
10 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Analizar las acciones básicas de un sistema de control y sus efectos en el desempeño de un sistema. 2. Analizar controladores electrónicos. 3. Utilizar herramientas informáticas (software) de simulación y modelado para ejemplificar cada uno de los diagramas y funciones.	<ul style="list-style-type: none">• Acciones básicas de control.• Efecto de las acciones de control sobre el desempeño de un sistema.• Controladores electrónicos.• Simulación y modelado utilizando un software (Matlab y Simulink).• Ejemplos.	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		<ul style="list-style-type: none">• Revisión de literatura.• Exposiciones orales.• Ejercitación dirigida.	<ul style="list-style-type: none">•Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación.•Interacción en el aula virtual•Exposiciones modalidad video.•Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
<ul style="list-style-type: none">• Ejercicios prácticos.• Trabajos de investigación.• Prueba escrita larga.		<ul style="list-style-type: none">• Cuestionario en línea• Foros de discusión• Asignación de tareas• Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis, juegos• Proyecto con Defensa• Evaluación Presencial	

UNIDAD IV		OBJETIVO TERMINAL	
MUESTREO, RECONSTRUCCIÓN Y CONTROLADORES DIGITALES		EMPLEAR DIFERENTES MÉTODOS PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE CONTROL DISCRETO EN TIEMPO UTILIZANDO DIFERENTES ELEMENTOS.	
DURACION			
2 SEMANAS			
EVALUACION			
10 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
<div>1. Definir el muestreador ideal de una señal.</div> <div>2. Describir el proceso de muestreo y recuperación de señales.</div> <div>3. Estudiar algunos métodos para determinar la función de transferencia de pulso.</div> <div>4. Analizar controladores.</div> <div>5. Diseñar controladores discretos partiendo de controladores continuos.</div> <div>6. Utilizar herramientas informáticas (software) de simulación y modelado para ejemplificar cada uno de los diagramas.</div>	<div>• Introducción al muestreador ideal.</div> <div>• Reconstrucción de señales a partir de señales muestreadas.</div> <div>• Función transferencia pulso.</div> <div>• Realización de controles digitales.</div> <div>• Simulación y modelado utilizando un software (Matlab y Simulink).</div> <div>• Ejemplos.</div>	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		<div>• Revisión de literatura.</div> <div>• Exposiciones orales.</div> <div>• Ejercitación dirigida.</div>	<div>•Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación.</div> <div>•Interacción en el aula virtual</div> <div>•Exposiciones modalidad video.</div> <div>•Materiales didácticos multimedia</div>
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
<div>• Ejercicios prácticos.</div> <div>• Prueba escrita larga.</div>		<div>• Cuestionario en línea</div> <div>• Foros de discusión</div> <div>• Asignación de tareas</div> <div>• Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis, juegos</div> <div>• Proyecto con Defensa</div> <div>Evaluación Presencial</div>	

UNIDAD V		OBJETIVO TERMINAL	
ANÁLISIS DE LA RESPUESTA TRANSITORIA		ANALIZAR LA RESPUESTA TRANSITORIA EN LOS SISTEMAS DE CONTROL.	
DURACION			
2 SEMANAS			
EVALUACION			
10 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
<div>1. Definir sensibilidad de los sistemas de control.</div> <div>2. Estudiar las señales y el error asociado.</div> <div>3. Analizar las respuestas transitorias en sistemas discreto.</div> <div>4. Utilizar herramientas informáticas (software) de simulación y modelado para ejemplificar las respuestas del sistema.</div>	<div>• Sensibilidad de los sistemas de control.</div> <div>• Señales de control.</div> <div>• Error en estado estacionario.</div> <div>• Respuesta de un sistema de control estable a una señal específica de entrada.</div> <div>• Respuesta transitoria de sistema discretos.</div> <div>• Especificaciones de la respuesta transitoria en tiempo continuo.</div> <div>• Análisis de error en estado estacionario en tiempo continuo.</div> <div>• Simulación y modelado utilizando un software (Matlab y Simulink).</div> <div>• Ejemplos.</div>	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		<div>• Revisión de literatura.</div> <div>• Exposiciones orales.</div> <div>• Ejercitación dirigida.</div>	<div>•Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación.</div> <div>•Interacción en el aula virtual</div> <div>•Exposiciones modalidad video.</div> <div>•Materiales didácticos multimedia</div>
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
<div>• Ejercicios prácticos.</div> <div>• Prueba escrita larga.</div>		<div>• Cuestionario en línea</div> <div>• Foros de discusión</div> <div>• Asignación de tareas</div> <div>• Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis, juegos</div> <div>• Proyecto con Defensa</div> <div>Evaluación Presencial</div>	

UNIDAD VI		OBJETIVO TERMINAL	
ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS LINEALES REALIMENTADOS (CONTINUOS Y DISCRETOS)		ESTUDIAR LA ESTABILIDAD DE UN SISTEMA DE CONTROL REALIMENTADO TANTO CONTINUO COMO DISCRETO.	
DURACION			
3 SEMANAS			
EVALUACION			
20 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
<div>1. Definir estabilidad de un sistema de control.</div> <div>2. Conocer la ubicación en el plano S mediante una función $P(s)$.</div> <div>3. Determinar la estabilidad absoluta y relativa de un sistema de control realimentado por medio del criterio de Nyquist.</div> <div>4. Conocer las bases para la realización del diagrama de bode.</div> <div>5. Diseñar un diagrama de bode de acuerdo a las características de los sistemas de control estudiados.</div> <div>6. Analizar la ubicación en el plano Z de las raíces.</div>	<div><ul style="list-style-type: none">• Concepto de estabilidad.• Ubicación en el plano S de las raíces.• Estabilidad absoluta y relativa.• Criterio de Routh Hurwitz.• Diagrama de bode.• Criterio de Nyquist.• Ubicación en el plano Z de las raíces.• Transformación bilineal y criterio de Routh Hurwitz.• Simulación y modelado utilizando un software (Matlab y Simulink).• Ejemplos.</div>	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		<div><ul style="list-style-type: none">• Revisión de literatura.• Exposiciones orales.• Ejercitación dirigida.</div>	<div><ul style="list-style-type: none">•Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación.•Interacción en el aula virtual•Exposiciones modalidad video.•Materiales didácticos multimedia</div>
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
<div><ul style="list-style-type: none">• Ejercicios prácticos.• Exposiciones.• Prueba escrita larga.</div>		<div><ul style="list-style-type: none">• Cuestionario en línea• Foros de discusión• Asignación de tareas• Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis, juegos• Proyecto con Defensa</div> <div>Evaluación Presencial</div>	

UNIDAD VII		OBJETIVO TERMINAL	
DISEÑO Y COMPENSACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL REALIMENTADOS		DISEÑAR REDES DE COMPENSACIÓN PARA SISTEMAS DE CONTROL REALIMENTADOS.	
DURACION			
3 SEMANAS			
EVALUACION			
20 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
<div>1. Definir compensación y redes de compensación.</div> <div>2. Clasificar los controladores según su acción y según su fuente de energía.</div> <div>3. Diseñar redes de compensación en atraso y adelanto mediante el diagrama de bode y el lugar geométrico de las raíces.</div>	<div><div>• Concepto de compensación.</div><div>• Redes de compensación.</div><div>• Características de compensación de adelanto y atraso.</div><div>• Discretización de reguladores discretos.</div><div>• Simulación y modelado utilizando un software (Matlab y Simulink).</div><div>• Ejemplos.</div></div>	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		<div><div>• Revisión de literatura.</div><div>• Exposiciones orales.</div><div>• Ejercitación dirigida.</div></div>	<div><div>•Ejercicios de Desempeño.</div><div>Ejemplos de aplicación.</div><div>•Interacción en el aula virtual</div><div>•Exposiciones modalidad video.</div><div>•Materiales didácticos multimedia</div></div>
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
<div><div>• Exposición.</div><div>• Prueba escrita larga.</div></div>		<div><div>• Cuestionario en línea</div><div>• Foros de discusión</div><div>• Asignación de tareas</div><div>• Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis, juegos</div><div>• Proyecto con Defensa</div><div>Evaluación Presencial</div></div>	

BIBLIOGRAFIA

Ogata Katsuhiko. **Ingeniería de Control Moderna**. Editorial Prentice Hall. Tercera Edición. México. 1998.

Ogata Katsuhiko. **Sistemas de Control en Tiempo Discreto**. Editorial Prentice Hall. Segunda Edición. México 1999.

Ogata Katsuhiko. **Ingeniería de Control utilizando Matlab**. Editorial Prentice-Hall. Tercera Edición. México. 1999.

DiStefano, Stubberud y Williams. **Retroalimentación y Sistemas de Control**. Editorial Mc Graw Hill. Segunda Edición. Colombia. 1992.

Dorf Richard. **Sistemas Modernos de Control**. Editorial Addison Wesley Iberoamericana. Segunda Edición. EUA. 1989.