



DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

DEPARTAMENTO:	ELECTRÓNICA
ACADEMIA A LA QUE PERTENECE:	SISTEMAS DE CONTROL AUTOMATICO
NOMBRE DE LA MATERIA:	TEORIA DE CONTROL 1
CLAVE DE LA MATERIA:	ET216
CARÁCTER DEL CURSO:	BÁSICA PARTICULAR
TIPO DE CURSO:	CURSO
No. DE CRÉDITOS:	11
No. DE HORAS TOTALES:	80
ANTECEDENTES:	ET208
CONSECUENTES:	ET323
CARRERAS EN QUE SE IMPARTE:	COMUNICACIONES Y ELECTRONICA.
FECHA DE ULTIMA REVISIÓN:	05 de Julio de 2013

PROPÓSITO GENERAL

En esta materia se estudian los fundamentos en que se sustenta el análisis de sistemas lineales de control analógico, se hace énfasis en sistemas de control automático por medio de diferentes métodos matemáticos y/o geométricos.

OBJETIVO TERMINAL

El alumno conocerá los conceptos básicos de control automático, distinguirá e identificará los modelos matemáticos de sistemas lineales. Definirá y clasificará los tipos de sistemas de lazo, cerrado y lazo abierto, analizará el uso de diagramas de bloques y diagramas de flujo, realizará acciones de control proporcional, integral y derivativa, utilizando amplificadores operacionales para simular con circuitos electrónicos, sistemas de control automático, aplicados al control de procesos.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Solución de ecuaciones diferenciales, la transformada de Laplace y señales y sistemas lineales.

HABILIDADES Y DESTREZAS A DESARROLLAR

Seleccionar métodos de análisis y síntesis de las variables que se presentan en los procesos la industria, como son; sistemas eléctricos, sistemas mecánicos, sistemas térmicos, hidráulicos, y electrónicos, que se aplican al control automático de tipo



industrial. Utilizar los programas Mathcad, LabVIEW y Multisim para realizar simulaciones y cálculos problemas, para sistemas automáticos con circuitos electrónicos.

ACTITUDES Y VALORES A FOMENTAR

Actitudes:

Capacidad de aprender por cuenta propia, adiestramiento en análisis, síntesis y evaluación, pensamiento crítico, creatividad, habilidad para identificar y resolver problemas, capacidad para tomar decisiones, trabajo en equipo, cultura de calidad y buena comunicación oral y escrita.

Valores:

Honestidad profesional, responsabilidad laboral, liderazgo de equipo, actitud emprendedora, cualidad innovadora, espíritu de superación personal, cultura de trabajo, conciencia clara de las necesidades del país y de sus regiones, compromiso con el desarrollo sostenible del país, respeto a la dignidad de las personas y a sus deberes y derechos inherentes, tales como el derecho a la verdad, a la libertad y a la seguridad jurídica, respeto por la naturaleza y los sistemas ecológicos, aprecio por la cultura, visión del entorno internacional.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Método	Método tradicional de exposición	Método Audiovisual	Aula Interactiva	Multimedia	Desarrollo de proyecto	Dinámicas	Estudio de casos	Otros (Especificar)
%	65	10		10	15			

CONTENIDO TEMÁTICO

MODULO 1.		15 HRS
EL CONCEPTO DE LA RETROALIMENTACIÓN.		
Objetivo: El alumno identifica un sistema de control de lazo abierto y de lazo cerrado y valora la importancia de la teoría de control en procesos físicos industriales.		
1.1	Presentación del curso.	2 HRS
	Objetivo: Conocer el material y los criterios de evaluación del curso.	
1.2	Repaso histórico.	1 HRS
	Objetivo: Aprender la historia del control automático desde sus inicios hasta la época actual, iniciando en los tiempos en que no	



	se tenía la noción de control como un área de la ingeniería, los aportes eran sólo esporádicos.	
1.3	Introducción al control automático.	1 HRS
	Objetivo: Enunciar los fundamentos del control automático	
1.3.1	Definiciones y Conceptos.	
	Objetivo; El alumno se formara sobre las nociones básicas importantes del control automático.	
1.3.2	Tipos de Sistemas.	
	Objetivo; Se la presentaran al alumno sistemas diversos de automatismos haciendo énfasis en su funcionamiento a través de diagramas esquemáticos.	
1.3.3	Ejemplos ilustrativos de sistemas de control.	1 HRS
	Objetivo; Se la presentaran al alumno sistemas diversos de automatismos haciendo énfasis en su funcionamiento a través de diagramas esquemáticos.	
1.3.4	La Función de Transferencia.	1 HRS
1.3.5	La Retroalimentación y sus efectos.	
	Objetivo; Discutir con el alumno la retroalimentación para descubrir cómo funcionan los sistemas con lazo cerrado y abierto.	
1.3.6	Nomenclatura y formulación básica.	3 HRS
	Objetivo: Aprender a manipular la terminología de los procesos automáticos industriales	
1.4	Introducción a los diagramas de bloque.	3 HRS
	Objetivo; El alumno aprenderá métodos y técnicas grafico-matemáticos (a bloques) aplicados a la solución de problemas de control.	
1.5	Diagramas de flujo.	2 HRS
	Objetivo; El alumno aprenderá métodos y técnicas grafico-matemáticos con nodos, ramas flechas la solución de problemas de control automático.	
1.6	El concepto de estabilidad.	
	Objetivo: Determinar cuando un sistema es estable.	1 Hrs



MODULO 2.		24 HRS
RESPUESTA DINÁMICA DE SISTEMAS FÍSICOS		
Objetivo: El alumno aprende a reconocer las diferentes formulas de sistemas de control automático, usando métodos de solución matemáticos como son; ecuaciones diferenciales, transformadas de Laplace y operadores, aplicados a los procesos de tipo industrial, haciendo énfasis en el comportamiento de los fenómenos físicos para generar su formulación.		
2.1	Modelos matemáticos de sistemas físicos.	4 HRS
	Objetivo; El alumno aprenderá, resolviendo ecuaciones diferenciales con transformadas de Laplace, la solución matemática con modelos matemáticos de sistemas físicos lineales.	
	2.1.1 Sistemas eléctricos.	
	2.1.2 Sistemas mecánicos traslacionales.	
	2.1.3 Sistemas mecánicos rotacionales.	
	2.1.4 Sistemas neumáticos.	
	2.1.5 Sistemas hidráulicos	
	2.1.6 Sistemas térmicos.	
	2.1.7 Analogías	
2.2	Excitaciones de un sistema de control.	1 HRS
	Objetivo; Aprender el comportamiento de los diferentes tipos de entradas a un equipo o tramo regulado.	
2.3	Normalización de excitaciones.	1 HRS
2.4	Respuesta permanente y transitoria.	1 HRS
2.5	La constante de tiempo.	1 HRS
	Objetivo: Explicar la forma en que se comportan contra el tiempo las señales de entrada y salida	
2.6	Sistemas de primer orden.	3 HRS
	Objetivo; Aprender el comportamiento matemático de modelos básicos de sistemas con y sin entradas simples.	
	2.6.1 El factor de integración.	
	2.6.2 Condiciones iniciales.	
2.7	Sistemas de segundo orden.	1 HRS



	Objetivo: Explicar la forma en que se comportan contra el tiempo las señales de entrada y salida	
2.8	Análisis en el dominio complejo.	1 HRS
	Objetivo: El alumno aprenderá a emplear el programa Mathcad para realizar la descomposición de fracciones parciales.	
	2.8.1 Coefficientes en expansión por fracciones.	2 HRS
2.9	Relación entre el dominio del tiempo y el dominio complejo.	1 HRS
2.10	Localización de polos y ceros, estabilidad.	1 HRS
2.11	El criterio de estabilidad de Routh.	3 HRS
	Objetivo: El alumno aprenderá y aplicara un método sintético que se emplea en la determinación de la estabilidad relativa	
	2.11.1 El arreglo de Routh.	
	2.11.1 Casos singulares.	
	2.11.1 Problemas.	
	Objetivo: Determinar la estabilidad de un sistema sin usar complicados métodos matemáticos	
2.12	Respuesta de un sistema con excitaciones impulsivas.	1 HRS
2.13	Parámetros de Diseño.	3 HRS
	Objetivo: El alumno utilizara los términos matemáticos que se emplean en la descripción de las formas de onda graficas que se desarrollan en los sistemas de control automático	
	2.13.1 Relaciones analíticas.	
	2.13.2 Determinación del coeficiente de amortiguamiento	
	2.13.3 El sobrepaso (M_p).	
	2.13.4 Tiempo del máximo sobrepaso (t_{Mp}).	
	2.13.5 Tiempo de estado constante (tss).	
	Objetivo: Determinar la estabilidad de un sistema sin usar complicados métodos matemáticos.	
	2.13.5 Tiempo de ascenso (t_r),	
	2.13.4 Problemas.	
MODULO 3.		6 HRS
CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE SERVO SISTEMAS, ESTABILIDAD Y ERROR.		
Objetivo: Aprender la diferencia entre el error y la estabilidad analizando los aspectos primordiales de los sistemas. Determinar la estabilidad absoluta cuando la ecuación característica está en forma desarrollada y generar la		



precisión en las respuestas a funciones normalizadas.

3.1	Tipos de retroalimentación.		1 HRS
3.2	Análisis de diversos tipos de sistemas.		
3.3	Coefficientes de error estático.		1 HRS
	Objetivo: Que el alumno aprenda y defina los disímiles tipos de errores estáticos de un sistema automático.		
3.4	Errores en estado constante.		1 HRS
	Objetivo: Determinar los valores de los coeficientes estáticos de posición, velocidad y aceleración		
	3.4.1	Coefficiente de error con entrada de posición.	
	3.4.2	Coefficiente de error con entrada de velocidad.	
	3.4.2	Coefficiente de error con entrada de aceleración.	
3.5	El error dinámico.		1 HRS
	Objetivo: Determinar la formulación necesaria para analizar el error en sistemas con comportamiento dinámico		
3.6	Los coeficientes de error dinámico.		1 HRS
	Objetivo: Aprender a determinar los factores de estabilidad que se usan en los polinomios de las señales de entrada.		
3.7	La serie de error dinámica.		1 HRS
	Objetivo: Explicar los efectos de estabilidad que se producen al usar como entrada polinomios de funciones matemáticas		

MODULO 4.	ACCIONES DE CONTROL	10 HRS
------------------	----------------------------	---------------

Objetivo: Mejorar la respuesta transitoria de los sistemas de control con circuitos electrónicos, reducir la inestabilidad modificando los valores parametricos de los componentes electrónicos

4.1	El Amplificador Operacional.		1 HRS
	Objetivo; El alumno aprenderá a utilizar circuitos electrónicos para simular el comportamiento de sistemas automáticos.		
4.2	Acción de control todo/nada (ON/OFF).		1 HRS
	Objetivo: Explicar los efectos que se producen con el uso de un controlador con comportamiento si/no.		
4.3	Acción de control de tiempo variable.		
4.4	Acción de control de tiempo constante.		1 HRS
4.5	Acción de control proporcional (P).		1 HRS
	Objetivo: Explicar los efectos que se producen con el uso de un		



	controlador con comportamiento proporcional.	
4.6	Acción de control integral (I).	1 HRS
	Objetivo: Explicar los efectos que se producen con el uso de un controlador con comportamiento integral.	
4.7	Acción de control derivativa (D).	1 HRS
	Objetivo: Explicar los efectos que se producen con el uso de un controlador con comportamiento derivativo.	
4.8	Acción de control proporcional integral (PI).	1 HRS
	Objetivo: Explicar los efectos de atraso que se producen para contra restar sistemas rápidos usando un controlador con comportamiento proporcional integral.	
4.9	Acción de control proporcional derivativa (PD).	1 HRS
	Objetivo: Explicar los efectos de adelanto que se producen para contra restar sistemas lentos usando un controlador con comportamiento proporcional derivativo.	
4.10	Acción de control proporcional integral derivativa (PID).	1 HRS
	Objetivo; El alumno utilizará el programa Mathcad para aprender a sintonizar la calibración de las ganancias proporcional, integral y derivativa de un controlador PID.	
4.11	Efectos de la acción PID.	1 HRS

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Tareas y trabajos de investigación 10 %
 - Asistencias a clases presenciales 5 %
 - Dos exámenes parciales departamentales; 50%
La parte teórica y solución de problemas se evaluará, durante el semestre mediante dos exámenes departamentales, en forma escrita convencional, se supone el 50 % de la calificación final. Los exámenes escritos deben aprobarse con un promedio de sesenta como mínimo en una escala de cero a 100.
 - Proyectos de Laboratorio; 15 %
 - Tareas 20%
- En cuanto a las tareas, la calificación se obtiene por la valoración de tareas realizadas a lo largo del semestre, y supone el 20% de la calificación final. En las tareas, los alumnos realizan un documento escrito en cada tarea, y entregar ésta, en un archivo de computadora, los resultados, investigaciones y conclusiones de cada tarea, al profesor de la asignatura, sobre la base de estos documentos, se proporciona una calificación extra. Los aspectos que más se analizan en la evaluación de las tareas son las soluciones adoptadas para los problemas planteados, así como la precisión y completitud de las explicaciones contenidas en los documentos escritos. Las fechas de entrega de tareas se



fijan con suficiente anticipación para los alumnos, siempre se hace con unos días anteriores al día de entrega de tareas correspondiente, se procura que exista de por medio un fin de semana para que los alumnos tengan tiempo de elaborar el reporte de calidad.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

TITULO	AUTOR	EDITORIAL	AÑO DE EDICIÓN	% DE COBERTURA DEL CURSO
Ingeniería de Control Moderna	katsuhiko Ogata	Prentice Hall	2003	80 %
Sistemas de Control para Ingeniería	Norman S. NISE	C.E.C.S.A.	2002	75 %

COMPLEMENTARIA

TITULO	AUTOR	EDITORIAL	AÑO DE EDICIÓN	% DE COBERTURA DEL CURSO
Sistemas de Control Moderno	Richard C. Dorf, Roert H. Bishop	PEARSON	2005	75 %
Sistemas automáticos de control	Benjamín Kuo	C.E.C.S.A	1996	50 %

REVISIÓN REALIZADA POR:

NOMBRE DEL PROFESOR	FIRMA
José Vladimir Quiroga Rojas	
Alfredo Medina Rojo	
Eduardo Herrera González	
Juan Gilberto Mateos Suárez	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE ELECTRÓNICA Y COMPUTACIÓN



--

Vo.Bo. Presidente de Academia

--

Vo.Bo. Jefe del Departamento

--

lunes, 03 de noviembre de 2008