



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Nombre de la materia

Teoría de Control

Clave de la materia:	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Total de Horas:	Valor en créditos:
H0592	64	16	80	10

Tipo de curso:

C= curso	x	P= practica	CT = curso-taller	M= módulo	C= clínica	S= seminario
----------	---	-------------	-------------------	-----------	------------	--------------

Nivel en que ubica:

L=Licenciatura	x	P=Posgrado
----------------	---	------------

Prerrequisitos formales (Materias previas establecidas en el Plan de Estudios)

Prerrequisitos recomendados (Materias sugeridas en la ruta académica aprobada)

Ecuaciones Diferenciales, Variable Compleja

Departamento:

Ciencias Exactas y Tecnología

Carrera:

Ingeniería en Electrónica y Computación e Ingeniería Mecatrónica

Área de formación:

Área de formación básica común obligatoria.	Área de formación básica particular obligatoria.	x	Área de formación básica particular selectiva.	Área de formación especializante selectiva.	Área de formación optativa abierta.
---	--	---	--	---	-------------------------------------



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

Historial de revisiones:

Acción:	Fecha:	Responsable
Elaboración	30 de enero de 2009	Dr. Didier López Mancilla Dr. Francisco J. Casillas Rodríguez
Revisión	5 de noviembre de 2015	Dr. Didier López Mancilla Dr. Francisco J. Casillas Rodríguez Dr. Carlos E. Castañeda Hernández
Revisión	Enero del 2016	Dr. Castañeda Hernández Carlos Eduardo, Dr. Casillas Rodríguez Francisco Javier, Dr. López Mancilla Didier, Ing. Luna Ortiz José Concepción y Dr. Rodríguez Rojas Rubén Arturo

Academia:

Electrónica

Aval de la Academia:

15 de Enero del 2016		
Nombre	Cargo	Firma
Ing. Francisco Javier Flores Gómez	Presidente	
Ing. Ignacio Castillo Saabedra	Secretario	

2. PRESENTACIÓN

El control automático se manifiesta en la mayoría de los sistemas físicos existentes, desde el mismo ser humano hasta las máquinas automáticas, incluyendo los robots. Debido a esto, la teoría de control es una materia de mucho interés, principalmente para estudiantes de ingeniería electrónica o mecatrónica y demás ingenierías. El curso describe el modelado matemático de sistemas físicos y proporciona herramientas matemáticas y computacionales para el análisis de los mismos. Además, considera las



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

acciones básicas de control para sistemas lineales, incluyendo a los controladores PID.

3. OBJETIVO GENERAL

El alumno se familiarizará con los conceptos básicos de la teoría de control de sistemas lineales e invariantes en el tiempo. Comprenderá los mecanismos de modelado de sistemas físicos y la aplicación de la teoría de control en distintas disciplinas. Diseñará controladores en lazo cerrado del tipo PID para la solución de problemas diversos.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. El alumno se familiarizará con los componentes básicos de un sistema de control.
2. El alumno conocerá los fundamentos matemáticos requeridos para teoría de control.
3. El alumno será capaz de modelar sistemas dinámicos y analizar las características dinámicas.
4. El alumno analizará la respuesta de los sistemas de control a diferentes señales de prueba típicas.
5. El alumno se comprenderá el concepto de lugar de las raíces, diagramas de Bode y Nyquist.
6. El alumno se familiarizará con el diseño de los controladores PID.

5. CONTENIDO

Temas y Subtemas

1 Introducción al análisis de sistemas de control

- 1.1 Componentes básicos de un sistema de control
- 1.2 Definiciones básicas
 - 1.2.1 Plantas, sistemas y servosistemas
 - 1.2.2 Sistemas de control en lazo abierto
 - 1.2.3 Sistemas de control de lazo cerrado
- 1.3 Clasificación de los sistemas de control
 - 1.3.1 Sistemas de control lineales y no lineales
 - 1.3.2 Sistemas de control variantes e invariantes en el tiempo

2 Fundamentos matemáticos

- 2.1 Conceptos sobre variable compleja
- 2.2 La transformada de Laplace y sus propiedades
- 2.3 Transformada inversa de Laplace
- 2.4 Resolución de ecuaciones diferenciales utilizando la transformada de Laplace
- 2.5 Empleo de funciones de Matlab para resolver ecuaciones diferenciales y transformadas de Laplace
- 2.6 Diagramas de bloques y su álgebra
- 2.7 Gráficas de flujo de señales

3 Modelado matemático de sistemas de control

- 3.1 Definiciones elementales
- 3.2 Funciones de transferencias y de respuesta al impulso



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

- 3.3 Modelado de sistemas Mecánicos
- 3.4 Modelado de sistemas Eléctricos
- 3.5 Función en Matlab para visualizar sistemas de control

4 Análisis de respuesta transitoria y estacionaria

- 4.1 Sistemas de primer orden
- 4.2 Sistemas de segundo orden
- 4.3 Sistemas de orden superior
- 4.4 Análisis de respuesta transitoria usando Matlab
- 4.5 Criterio de estabilidad Routh-Hurwitz

5 Análisis del lugar de las raíces y de la respuesta en frecuencia

- 5.1 Introducción
- 5.2 Gráficas del lugar de las raíces
- 5.3 Gráficas del lugar de las raíces con Matlab
- 5.4 Diagramas de Bode
- 5.5 Representación de diagramas de Bode con Matlab
- 5.6 Diagramas polares
- 5.7 Obtención de diagramas de Nyquist con Matlab
- 5.8 Criterio de estabilidad de Nyquist

6 Acciones básicas de control

- 6.1 Error en estado estacionario
- 6.2 Funciones de transferencia y tipos de control proporcional, proporcional integral, proporcional integral derivativo.
- 6.3 Diseño de Controladores PID utilizando los métodos de sintonización de Ziegler Nichols
- 6.4 Simulación en Matlab y Simulink de controladores PID

6. TAREAS, ACCIONES Y/O PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- a) Presentación por el profesor del nombre de la materia, programa académico y objetivos.
- b) Establecimiento de las actividades a desarrollar durante el semestre, la modalidad de acreditación y evaluación del curso.
- c) Presentación de temas por el profesor con la participación de los alumnos.
- d) Participación voluntaria del alumno de forma individual o colectiva, donde realice análisis, discusión y prácticas de los temas.
- e) Resolución de ejercicios y problemas que se propondrán durante el curso.
- f) Realización de exámenes parciales.
- g) Investigación bibliográfica, de acuerdo al tema.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

7. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA (Preferentemente ediciones recientes, 5 años)

1	Bolton William, "Ingeniería de Control", Alfaomega, 2012.
2	Ogata, Katsuhiko, "Ingeniería de Control Moderna", 5a. Edición, Pearson, 2010.
3	Bolton William, "Mecatrónica: sistemas de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica", 3ª Edición, Alfaomega, 2010.
4	Ricardo Hernández Gaviño, "Introducción a los sistemas de control: Conceptos, aplicaciones y simulación con Matlab", 1ra. Ed. Pearson, 2010.
5	Kumarawadu Sisil, "Control systems theory and implementation", México Pearson, 2010.
6	MATLAB Applications for the Practical Engineer, Capítulo 13 "Modeling of Control Systems", InTech - open science open minds, ISBN 980-953-307-1128-8, 2014.

8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA (Preferentemente ediciones recientes, 5 años)

1	Farid Golnaraghi, Benjamin C. Kuo, " Automatic Control Systems", 9th Edition, Wiley, 2009, ISBN: 0470048964, 9780470048962.
2	Nise Norman S. "Sistemas de Control para Ingeniería" 3ª. Edición, CECOSA. 2005.
3	Franklin, Gene F., "Feedback Control of Dynamics Systems", 4a edición, Prentice Hall, 2002.
4	Ogata, Katsuhiko, "Ingeniería de control utilizando Matlab", 1ra. Ed. Prentice Hall, 1999.

9. CRITERIOS Y MECANISMOS PARA LA ACREDITACION

Acreditación: Para tener derecho a calificación en periodo ordinario, el alumno deberá cumplir con un 80% de las asistencias. Y para tener derecho a examen extraordinario, el alumno deberá cumplir con el 60% de las asistencias. Esta materia también puede ser sujeta a revalidación, acreditación o convalidación de acuerdo con la normatividad vigente.

10. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Unidad de Competencia:	Porcentaje:
Examen Departamental	35%
Exámenes parciales	40%
Entrega de tareas, trabajos resueltos, solución de ejercicios,	25%



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

y/o proyectos finales, etc.

--	--