



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

Sistemas Dinámicos

Clave de la materia:	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Total de Horas:	Valor en créditos:
CB287	60	20	80	9

Tipo de curso: (Marque con una X)

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

Nivel en que ubica: (Marque con una X)

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

Prerrequisitos formales (Materias previas establecidas en el Plan de Estudios)	Prerrequisitos recomendados (Materias sugeridas en la ruta académica aprobada)
	H0579 Algebra lineal H0589 Mecánica y Termodinámica H0581 Campo Electromagnético y Ondas H0584 Ecuaciones Diferenciales H0586 Fluidos y Elasticidad

Departamento:

DCET

Carrera:

Ingeniería en Administración Industrial (IAI)

Área de formación:

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



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
Revisión, Elaboración		
Elaboración	23 de julio 2009	Dr. Kourmychev Evguenii Dr. Héctor Vargas Rodríguez
Revisión	23 de julio de 2009	Luis Armando Gallegos Infante Gerardo Peña Lecona
Revisión	23 de julio de 2009	Dr. Héctor Vargas Rodríguez Dr. Edgar Fernando Velázquez Pedroza Dr. Francisco José Tenorio Rangel Dr. Carlos Eduardo Castañeda Hernández Dr. Jorge Enrique Mejía Sánchez Dr. Jesús Castañeda Contreras Dr. Rider Jaimes Reátegui
Revisión	Noviembre de 2012	Dr. Jorge Enrique Mejía Sánchez Dr. Jesús Castañeda Contreras
Revisión	30 de Enero de 2013	Mtro. Edgar Fernando Velázquez Pedroza Dr. Jorge Enrique Mejía Sánchez Dr. Jesús Castañeda Contreras. Dr. Rider Jaimes Reátegui
Revisión	30 de enero de 2014	Dr. Héctor Vargas Rodríguez Dr. Edgar Fernando Velázquez Pedroza Dr. Francisco José Tenorio Rangel Dr. Carlos Eduardo Castañeda Hernández Dr. Jesús Castañeda Contreras Dr. Rider Jaimes Reátegui
Revisión	Enero de 2015	Dr. Héctor Vargas Rodríguez
Revisión	15 de Julio de 2016	Dr. Héctor Vargas Rodríguez

Academia:

Matemáticas Aplicadas

Aval de la Academia:

Agosto 2016

Nombre	Cargo	Firma
--------	-------	-------



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

	Presidente, Secretario, Vocales	
Ing. Gerardo Ortiz Rivera	Presidente	
Dr. Rider Jaimes Reátegui	Secretario	

2. PRESENTACIÓN

Este Curso es una introducción al estudio de la dinámica de los sistemas físicos a través de modelos matemáticos lo suficientemente sencillos para ser analizados y a la vez lo suficientemente detallados como para representar fielmente la dinámica del sistema. Aunque la materia no posee prerequisites es indispensable tener conocimientos de álgebra lineal, ecuaciones diferenciales, mecánica y campo electromagnético. Se recomienda cursar esta materia antes de **Teoría de Control**.

3. OBJETIVO GENERAL

Presentar un tratamiento comprensible de la dinámica de los sistemas físicos en los diversos medios, de tal manera que el estudiante debe ser capaz de formular modelos matemáticos de los sistemas físicos de una simplicidad razonable y podrá también determinar las respuestas transitoria y de frecuencia de tales sistemas

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Asimilar los conceptos básicos de sistemas dinámicos.
2. Comprender el proceso de obtención de las ecuaciones de estado de sistemas dinámicos fundamentales.
3. Conocer los métodos matemáticos básicos de análisis de sistemas dinámicos e interpretar sus resultados.
4. Caracterizar los sistemas dinámicos a través de sus puntos críticos.
5. Conocer los métodos numéricos de análisis de sistemas dinámicos y su implementación con algún software.
6. Identificar sistemas dinámicos no lineales y comprender su comportamiento según los parámetros del sistema.

5. CONTENIDO

Temas y Subtemas

1. Conceptos Generales de un Sistema Dinámico

- 1.1. Sistemas: su modelado, análisis y control. Variables de entrada y salida. Diagrama de bloques. Ejemplo de un sistema físico.
- 1.2. Control de lazo abierto y cerrado.
- 1.3. Espacio de estados y variables de estado.
- 1.4. Ecuaciones de salida.
- 1.5. Clasificación de los modelos: SISO, MISO, SIMO, MIMO

2. Herramientas Matemáticas para Sistemas Dinámicos.

- 2.1 Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes, homogéneos y no homogéneos.
- 2.2 Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden.
- 2.3 Transformada de Laplace.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

3. Modelos Matemáticos de Sistemas dinámicos.

- 3.1. Oscilador de resorte con y sin amortiguamiento y con fuerza externa.
- 3.2. Péndulo matemático y físico con y sin amortiguamiento.
- 3.3. Movimiento de un cohete de masa variable.
- 3.4. Circuitos RLC con fuerza electromotriz.
- 3.5. Sistema doméstico de abastecimiento de agua.
- 3.6 Fenómenos de resonancia.

4. Análisis de estabilidad de sistemas dinámicos.

- 4.1. Puntos críticos y estabilidad de un sistema dinámico.
- 4.2. Campo de direcciones y puntos críticos. Vectores y valores propios
- 4.3. Tipos de puntos críticos: nodo, silla de montar, centro y espiral.
- 4.4. Puntos críticos de sistemas no lineales por linearización.
- 4.5.

5. Simulación con Software.

- 5.1. Solución de sistemas y ecuaciones diferenciales lineales de primer y segundo orden por métodos numéricos de Euler y Runge-Kutta.
- 5.2. Evolución de sistemas dinámicos en el tiempo y espacio de fases.
- 5.3.

6. Sistemas dinámicos no lineales.

- 6.1 Osciladores de Van der Pol y Duffing

6. TAREAS, ACCIONES Y/O PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- a) Aprendizaje grupal y autogestivo.
- b) Diseño, planeación, conducción y evaluación de un eje temático, así como un ejercicio teórico metodológico de análisis de una práctica docente en pequeños grupos.
- c) Integración individual de productos de aprendizaje (reportes de lectura, ensayos, formatos de intervención, trabajos de investigación, presentaciones, entre otros).

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

1	Dennis G. Zill, Warren S. Wright Ecuaciones diferenciales con Problemas de Valor en la frontera, Brooks/Cole Cengage Learning, México, 8 Ed. 2015.
2	William Bolton, Ingeniería de Control, Alfaomega, México 2005.
3	
4	
5	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

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

1	Blanchard, Devaney, Hall. Ecuaciones Diferenciales, 2011.
2	Young y Freedman Fisica Universitaria. Vol I y II. 13a Ed. 2013 Pearson México 2013
3	George F. Simmons & Steven G. Krantz, Ecuaciones diferenciales, McGraw Hill México, 2007.
4	
5	

9. CRITERIOS Y MECANISMOS PARA LA ACREDITACION

Acreditación: Conforme al reglamento de la Universidad de Guadalajara.

Asimismo, esta materia puede ser acreditada por competencias para lo cual el alumno deberá registrar su solicitud en el departamento al cual pertenece la materia, de acuerdo con el calendario escolar vigente.

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 rápidos	65%