

LABORATORIO DE DISEÑO DE SISTEMAS DIGITALES



Nombre de la materia: MODELADO DE SISTEMAS DINÁMICOS
Clave Facultad:
Clave U.A.S.L.P.:
Clave CACEI:
Nivel del Plan de Estudios: 1er semestre
No. de créditos: 10
Horas/Clase/Semana: 5
Horas totales/Semestre: 80
Horas/Práctica (y/o Laboratorio):
Prácticas complementarias:
Trabajo extra clase Horas/Semana:
Carrera/Tipo de materia: Básica
No. de créditos aprobados:
Fecha última de Revisión Curricular:
Materia y clave de la materia requisito: Ninguna

JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

Los modelos de sistemas dinámicos son una herramienta indispensable para contestar preguntas acerca de sistemas sin tener que hacer algún experimento sobre el sistema físico en cuestión. Los modelos también se pueden utilizar para calcular o estudiar el comportamiento de un sistema.

Los modelos matemáticos son una descripción de un sistema donde las relaciones entre las variables del modelo y las señales se expresan en términos matemáticos. La presentación matemática consiste de un sistema de ecuaciones diferenciales o de diferencias.

OBJETIVO DEL CURSO

1).- Estudiar diferentes métodos de modelado para representar matemáticamente la dinámica de sistemas reales.
2).-El profesor presentará los diferentes métodos de modelado.

3).- El alumno será capaz de utilizar las herramientas dadas para construir modelos matemáticos de sistemas mecánicos, eléctricos, etc.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. INTRODUCCIÓN

4 Hrs

Objetivo: Estudiar la importancia del modelado en sistemas dinámicos, los tipos de modelos y dar a conocer las características fundamentales para una correcta simulación.

- 1.1. Definiciones Básicas
 - 1.1.1. Sistema
 - 1.1.2. Experimento
 - 1.1.3. Modelo
 - 1.1.4. Simulación
- 1.2. Importancia del Modelado
- 1.3. Importancia de la Simulación
- 1.4. Tipos de Modelos Matemáticos
- 1.5. Software para Modelado y Simulación de Sistemas

2. FUNDAMENTOS BÁSICOS

18 Hrs

Objetivo: Estudiar los fundamentos para el modelado basado en energía.

- 2.1. Sistemas Coordenados

- 2.2. Ecuaciones de Cambio de Coordenadas
- 2.3. Coordenadas Generalizadas
 - 2.3.1. Grados de Libertad
- 2.4. Trabajo y Energía Cinética
- 2.5. Desplazamientos Virtuales
- 2.6. Principio de Trabajo Virtual
- 2.7. Principio de D'Alambert

3. MODELADO EULER-LAGRANGE DE SISTEMAS MECÁNICOS

18 Hrs

Objetivo: Desarrollar el modelado de sistemas mecánicos por medio de las ecuaciones de Euler-Lagrange.

- 3.1. Funciones de Energía para Elementos Mecánicos Traslacionales
- 3.2. Funciones de Energía para Elementos Mecánicos Rotacionales
- 3.3. Fuerzas Generalizadas
- 3.4. Ecuación de Lagrange para Sistemas Mecánicos Conservativos

- 3.5. Tensor de Inercia y sus Propiedades.
- 3.6. Ecuaciones Dinámicas de Euler.
- 3.7. El Péndulo Invertido.

4. MODELADO EULER-LAGRANGE DE SISTEMAS ELÉCTRICOS 12 Hrs

Objetivo: Desarrollar el modelado de sistemas eléctricos por medio de las ecuaciones de Euler-Lagrange.

- 4.1. Determinación del Equivalente de Fuerzas Generalizadas
- 4.2. Ecuaciones de Lagrange para Circuitos Eléctricos
- 4.3. Ecuaciones de Lagrange para Sistemas Electromecánicos
- 4.4. Analogía Sistemas Mecánicos/Eléctricos
- 4.5. El Circuito RLC

5. ECUACIONES DE MOVIMIENTO DE HAMILTON 18 Hrs

Objetivo: Se estudiarán aspectos de la dinámica analítica como el principio de Hamilton y sus aplicaciones al modelado.

- 5.1. Momentos Generalizados
- 5.2. Obtención de las Ecuaciones de Hamilton
- 5.3. El Hamiltoniano y sus Propiedades
- 5.4. Casos Especiales
- 5.5. Relaciones Potencia-Energía
- 5.6. Cálculo Variacional
- 5.7. El Principio de Hamilton a partir del Cálculo Variacional

6. MODELADO DE SISTEMAS ELÉCTRICOS CON SWITCHEOS 10 Hrs

Objetivo: Desarrollar el modelado de sistemas eléctricos con swticheos por medio de las ecuaciones de Euler-Lagrange.

- 6.1. Energía, Disipación, Fuerzas, Restricciones e Interconexión
- 6.2. Ecuaciones de Euler-Lagrange para Sistemas con Switcheos
- 6.3. Procedimiento para la obtención de las ecuaciones dinámicas
- 6.4. El Convertidor Elevador (Boost) Trifásico

METODOLOGÍA

Análisis y desarrollo de conceptos teóricos impartidos por el profesor y discusión de casos de manera individual, en equipos y grupal. Los alumnos desarrollarán un proyecto de investigación que

complemente su estudio, sea en forma individual o en equipo. Se recurrirá a la consulta de publicaciones técnicas periódicas impresas y electrónicas.

EVALUACIÓN

Tres exámenes parciales:	80%	Proyecto final:	10%
Tareas:	10%		

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Fernández Rañada, A., *Dinámica Clásica*, 2a Edición, Fondo de Cultura Económica, 2005.
- [2] Meirovitch, L., *Methods of Analytical Dynamics*, 2a Edición, McGraw-Hill, 1986.
- [3] Greenwood D.T., *Principles of Dynamics*, 2a Edición, Prentice Hall. 1988.
- [4] Cellier, F. E., *Continuous System Modeling*, Springer-Verlag, 1991.
- [5] Haberman, R., *Mathematical Models: Mechanical Vibrations, Population Dynamics and Traffic Flow*, Prentice Hall, 1977.
- [6] Meisel, J., *Principles of Electromechanical-Energy Conversion*, McGraw-Hill, 1966.
- [7] Wells, D.A., *Lagrangian Dynamics*, 2a Edición, McGraw-Hill. 1967.
- [8] Hamill, P., *A Student's Guide to Lagrangians and Hamiltonians*, Cambridge University Press, 2014.
- [9] Scherpen, J.M.A., Jeltsema, D. y Klaassens, J.B., "Lagrangian modeling of switching electrical networks", *Systems & Control Letters*, Vol. **48**, pp. 365–374, 2003.
- [10] Artículos Científicos (IEEE Transactions on Power Electronics, IEEE Transactions on Industrial Electronics).