

EL 32D ANALISIS Y MODELACION DE SISTEMAS DINAMICOS

10 U.D.

REQUISITOS: EL 31A y MA 34A

DH: (4-2-4)

CARACTER: Obligatorio de la Carrera de Ingeniería Civil Electricista.

OBJETIVOS:

- Comprender los fundamentos de la teoría de sistemas y de su modelación.
- Aplicar métodos y técnicas básicas de modelación de sistemas.
- Aplicar métodos y técnicas de análisis de sistemas dinámicos, tanto de tiempo continuo como discreto, para determinar su comportamiento ante estímulos determinísticos y estocásticos.

Específicos:

- Obtener modelos matemáticos de diferentes procesos físicos característicos de distintas ramas de la ingeniería.
- Formular y resolver sistemas en variables de estado y de entrada-salida, tanto para sistemas de tiempo continuo y discreto, como en ambientes determinísticos y estocásticos.
- Estudiar estabilidad, controlabilidad y observabilidad de sistemas dinámicos.

CONTENIDOS:

Horas de Clases

| | |
|--|------------|
| 1. Introducción | 4,0 |
| Conceptos básicos de la teoría de sistemas. Clasificación de sistemas. Modelación y clasificación de modelos. | |
| 2. Modelación de Sistemas | 8,0 |
| Métodos de modelación. Leyes de conservación. Principio de mínima acción. Ejemplos de aplicación. Analogías y aplicaciones. Aspectos generales de identificación. Linealización de sistemas. Linealización de sistemas en torno a un punto y a una trayectoria. | |
| 3. Fundamentos de la Teoría de Sistemas | 8,0 |
| Nociones básicas de sistemas. Notación y definiciones. Propiedades y conceptos relativos al estado. Estado de un sistema. Equivalencia de estados y sistemas. Tipos de estados y respuestas. Estado de interconexión de sistemas. Ecuaciones de estado de sistemas de tiempo continuo. Nociones básicas de sistemas en tiempo discreto. Ecuaciones de diferencia. Solución a la ecuación homogénea. Invariabilidad de sistemas. Nociones básicas y concepto de invariabilidad. Propiedades y pruebas de invariancia en el tiempo. | |

Linealidad de sistemas. Definición de linealidad y propiedades básicas.
Pruebas de linealidad.

4. Análisis de Sistemas Lineales de Tiempo Continuo 8,0

Respuesta a entrada cero, funciones base y matriz de transición de estado.
Respuesta a estado cero y respuesta al impulso. Función de transferencia
(Transformada bilateral de Laplace Formulación de sistemas diferenciales
en ecuaciones de estado.
Elección y transformación de estados. Resolución de ecuaciones de estado.
Formas canónicas del estado.
Determinación del Sistema Diferencial a partir de las ecuaciones de estado.

5. Análisis Sistemas Lineales de Tiempo Discreto 8,0

Respuesta a entrada cero, series base y matriz de transición de estado.
Respuesta a estado cero y respuesta al pulso.
Transformada Z de sucesiones de muestras de señales.
Definición y propiedades. Relación entre la transformada Z y la de Laplace.
Transformada Z de funciones discretas simples.
Operador retardo y su relación con el operador z.
Aplicación a la resolución de ecuaciones de diferencia.
Suma de convolución y función de transferencia discreta o de pulso.
Formulación de ecuaciones de diferencia en ecuaciones de estado.
Elección y transformación de estados.
Resolución de ecuaciones de estado discretas.
Formas canónicas del estado.
Determinación de la ecuaciones de diferencia a partir de las ecuaciones de estado.

6. Controlabilidad Observabilidad y Estabilidad de Sistemas 8,0

Controlabilidad de Sistemas. Definición de controlabilidad para sistemas
de tiempo discreto. Estados controlables y no controlables. Extensión del
concepto a sistemas de tiempo continuo. Criterios de controlabilidad.
Observabilidad de Sistemas. Definición de observabilidad de sistemas
de tiempo discreto. Estados observables y no observables.
Extensión del concepto a sistemas de tiempo continuo.
Criterios de observabilidad. Estabilidad de Sistemas.
Definición de estabilidad según Lyapunov. Estabilidad de sistemas
lineales invariantes en el tiempo (Criterio de Routh-Hurwitz).
Primer método de Lyapunov. Funciones de Lyapunov.
Segundo método de Lyapunov (Método directo).

7. Análisis de Sistemas Lineales con Entradas 16 Estocásticas 8,0

Repaso de variables aleatorias y procesos estocásticos
Procesos estocásticos de tiempo discreto.
Sistemas lineales con entradas estocásticas en sistema de tiempo
continuo y discreto. Funciones de autocorrelación y de correlación cruzada.
Relaciones entre funciones de correlación y aspectos de potencia de las
señales de entrada, salida y la función de transferencia del sistema.

Teorema de Wiener - Jinchin. Introducción a la estimación lineal cuadrática media. Introducción al Filtro de Kalman en versiones de tiempo continuo y discreto.

ACTIVIDADES:

Se entregarán ejercicios, tareas computacionales de simulación y trabajos de laboratorio.

EVALUACION:

Se realizarán 2 a 3 controles y 3 a 4 ejercicios, además de los exámenes correspondientes.

BIBLIOGRAFIA:

Primera Opción.

Title: Signals and Systems (Hardcover)
Author: Chi-Tsong Chen
Publisher: Oxford University Press, USA; 3 edition (March 18, 2004)
ISBN: 0195156617

Segunda Opción.

Title: Linear Systems and Signals
Author: B. P. Lathi
Publisher: Oxford University Press, USA; 2 edition (July 1, 2004)
ISBN: 0195158334

Tercera Opción.

Title: Signals and Systems (Hardcover)
Author: Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky, with S. Hamid, S. Hamid Nawab
Publisher: Prentice Hall; 2 edition (August 6, 1996)
ISBN: 0138147574

RESUMEN DE CONTENIDOS:

Modelación de sistemas. Fundamentos de la teoría de sistemas. Análisis de sistemas lineales de tiempo continuo. Análisis de sistemas lineales de tiempo discreto. Controlabilidad, observabilidad y estabilidad de sistemas. Análisis de sistemas lineales con entradas estocásticas.