

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA**  
**MAESTRIA EN INGENIERIA ELECTRICA**

**Curso Propedéutico Maestría en Ingeniería Eléctrica**  
**Opciones en Sistemas Eléctricos y Sistemas de Control**  
**Métodos Numéricos**

**No. de horas/semana: 4**

**Profesores: Dr. J. Aurelio Medina Rios y Dr. Félix Calderón Solorio.**

**Objetivo:** Proporcionar al estudiante los conocimientos fundamentales relacionados con los métodos numéricos utilizados para resolver de manera digital y eficiente diversos problemas de ingeniería cuya solución analítica resulta ser impráctica, difícil de obtener y/o ineficiente.

**Programa Sintético:**

<b>1. Solución de Sistemas Lineales de Ecuaciones</b>	<b>10 hrs</b>
<b>2. Solución de Ecuaciones No lineales</b>	<b>10 hrs</b>
<b>3. Álgebra Lineal</b>	<b>16 hrs</b>
<b>4. Solución de Ecuaciones Diferenciales</b>	<b>12 hrs</b>
<b>5. Diferencias Finitas</b>	<b>12 hrs</b>

**Programa Desarrollado:**

<b>1. Solución de Sistemas Lineales de Ecuaciones</b>	<b>10 hrs</b>
1.1. Matlab como herramienta de desarrollo	
1.2. Suma, resta, multiplicación y división de matrices	
1.3. Solución de sistemas triangulares superiores	
1.4. Eliminación Gaussiana	
1.5. Factorización triangular LU.	
1.6. Inversa de Shiplay.	
1.7. Sistemas dispersos y estrategias para conservarla.	
1.8. Método iterativo de Jacobi y Gauss-Seidel	
<b>2. Solución de Ecuaciones No lineales</b>	<b>10 hrs</b>
2.1 Introducción	
2.2. Métodos de punto fijo.	
2.3 Método iterativo de Jacobi y Método iterativo de Gauss-Seidel	
2.4 El método de Bisecciones	
2.5 Método de Regula Falsi.	
2.6 El método Newton Raphson	
2.7 El método de Secantes	

2.8 Convergencia y error de los métodos de Bisecciones, Secantes y Newton Raphson

2.9. Raíces múltiples y el método de Newton modificado.

### **3. Álgebra Lineal**

**16 hrs**

1.1. Introducción

1.2. El problema de valores y vectores característicos

1.2.1. Introducción

1.2.2. Reducción del problema  $AX = \lambda BX$  a  $HX = \lambda X$  : La descomposición de Choleski

1.2.3. El método de potencias

1.3.3. Transformaciones ortogonales y de similaridad

1.3.4. El método de Jacobi

1.3.5. Los algoritmos  $LR$  y  $QR$

1.3.6. El algoritmo  $QL$

1.3.7. Revisión de métodos para matrices simétricas

1.3.8. Valores y vectores característicos para matrices asimétricas

### **4. Ecuaciones Diferenciales**

**12 hrs**

3.1. Introducción

3.2. Inicialización de ecuaciones diferenciales

3.3. El método de punto medio modificado

3.4. El método de series de potencias

3.5. Métodos Runge-Kutta

3.6. Métodos Implícitos

3.7. Problemas rígidos

3.8. Métodos de paso variable

3.9. Ecuaciones diferenciales parciales

3.10. Método del elemento finito

### **5. Diferencias Finitas**

**12 hrs**

4.1. Introducción

4.2. Interpolación

4.2.1. Formula de interpolación general de Newton

4.2.2. Fórmulas de interpolación equidistante, de Lagrange

4.3. Extrapolación

4.4. Integración Numérica

4.4.1. Las reglas de punto medio, trapezoidal y de Simpson

4.4.2. Formula sumatoria de Euler-McLaurin

4.4.3. Otros métodos de integración numérica

4.3.4. Modelado de circuitos en adelanto-atraso

4.5. Diferenciación numérica

4.6. Funciones de varias variables

4.7. Mínimos cuadrados

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1. Numerical Methods**  
Robert W. Hornbeck  
Quantum Publishers, NY, 1975
- 2. Introduction to numerical Analysis**  
J. Stoer, R. Bulirsch  
Springer-Verlag, 1993
- 3. Análisis Numérico**  
Richard L. Burden  
Grupo Editorial Iberoamerica, 1985
- 4. Power System Analysis**  
J.J. Grainger, W.D. Stevenson Jr.  
McGraw-Hill, 1994
- 5. Armónicos en Sistemas de Potencia**  
J. Arrillaga, L.I. Eguiluz  
Universidad de Cantabria, España, 1994
- 6. Métodos Numéricos con Matlab. 3ra Edición.**  
John H. Mathews and Curtís D. Fink.  
Prentice Hall