

Facultad de Ingeniería
Escuela de Informática y Telecomunicaciones

PROGRAMA DE ASIGNATURA
Métodos numéricos

I. Identificación

Código	: CBM-2000
Créditos	: 6
Duración	: Semestral
Ubicación en plan de estudio	: Semestre 4
Requisitos	: Álgebra lineal (CBM-1002) Cálculo II (CBM-1003)
Sesiones semanales	: 2 cátedras, 1 ayudantía.

II. Objetivos Generales y Específicos

El curso tiene como objetivo que el estudiante comprenda y aplique los principales algoritmos numéricos que permiten resolver modelos matemáticos que se presentan comúnmente en Ingeniería, conociendo al mismo tiempo los fundamentos matemáticos de dichos métodos, de tal modo que el alumno llegue a ser capaz de reconocer posibles limitaciones y así pueda abordar situaciones nuevas.

Además al final de la asignatura el alumno será capaz de:

- Detectar, controlar y corregir las fuentes y la propagación de errores evitando así posibles inestabilidades numéricas que se pueden presentar al resolver numéricamente dichos modelos matemáticos.
- Elegir el algoritmo más apropiado para resolver en forma eficiente: ecuaciones no-lineales, sistemas de ecuaciones lineales y no lineales, problemas de interpolación y aproximación de funciones e integrales numéricamente.
- Implementar computacionalmente los algoritmos estudiados.

III. Descripción de Contenidos

1. **Teoría de errores (2 sesiones):** Introducción, representación de los números en el computador, redondeo, fuentes de error, tipos de errores, velocidad de convergencia, estabilidad en análisis numérico.
2. **Ecuaciones no lineales (6 sesiones):** Método de encerradura simple: bisección, secante y falsa posición, orden de convergencia, criterios de parada, métodos tipo Newton, métodos de punto fijo, convergencia y velocidad de convergencia, método de Newton para resolver sistemas de ecuaciones no

- lineales.
3. **Sistemas de ecuaciones lineales (8 sesiones):** Método de Gauss: sin elección de pivote y con elección de pivote, métodos de descomposición LU, aplicación al caso de matrices tridiagonales, método de Cholesky, normas vectoriales y matriciales subordinadas, condicionamiento de matrices, estabilidad de sistemas, métodos iterativos: Jacobi, Gauss-Seidel y de sobre relajación sucesiva (S,O,R,) convergencia y velocidad de convergencia.
 4. **Interpolación y aproximación de funciones (4 sesiones):** Interpolación polinomial, polinomio de Lagrange, propiedades, diferencias divididas, polinomio de Newton, propiedades, diferencias hacia atrás y adelante, interpolación polinomial por pedazos: spline cúbica, aproximación por mínimos cuadrados.
 5. **Integración numérica (4 sesiones):** La regla trapezoidal y la regla de Simpson, fórmulas de integración de Newton - Cotes, fórmulas compuestas, grado de precisión, fórmulas de cuadratura gaussiana.

IV. Importancia del curso en el plan de estudios

Los métodos numéricos son herramientas muy poderosas para la solución de problemas de ingeniería y un vehículo eficiente para aprender a servirse de las computadoras. Además son especialmente adecuados para ilustrar el poder y las limitaciones de las computadoras.

Así, este curso contribuye al cumplimiento del perfil de egreso a través del desarrollo del siguiente conjunto de objetivos de aprendizaje (vistos como una serie de conocimientos, habilidades, actitudes y valores):

- Modelar el comportamiento de sistemas, empleando lenguaje matemático, conceptos de física, lenguaje computacional y simulación, entre otros métodos.
- Capacidad de pensar en forma analítica y racional
- Habilidad de procesar datos generados experimentalmente
- Capacidad de abstracción y modelación
- Habilidad de identificar, formular y resolver problemas complejos de forma autónoma, con enfoque sistémico
- Capacidad de aprender en forma autónoma y continua
- Capacidad de crítica y autocrítica.
- Motivación al logro y a la calidad
- Ética profesional acorde con los valores de la Universidad

V. Metodología

Clases expositivas y ayudantías de resolución de guías de ejercicios que se desarrollan en forma periódica junto con Laboratorios de Matlab. Las clases estarán orientadas a la comprensión matemática de los conceptos y al desarrollo de algoritmos computacionales. En las sesiones de ayudantía se resolverán problemas seleccionados teniendo en

consideración, tanto la aplicación a tópicos de ingeniería como el uso de recursos computacionales.

VI. Evaluación

Se contempla durante el semestre, evaluaciones parciales que se promedian (tareas, trabajos, controles, prácticas, etc), dos pruebas solemnes de igual valor y un examen. Las tareas computacionales formarán parte de las notas parciales y serán evaluadas según la presentación de informes escritos y de una prueba oral de contenidos.

La nota de presentación a examen, cálculo de nota final, condición de eximición, y eventuales reemplazos frente a inasistencias, dependerá de la normativa vigente y serán informadas al alumnado durante la primera semana del curso.

VII. Bibliografía básica de referencia

Bibliografía obligatoria

1. Burden, R.L. y Fraires, J.D.(2002): *Análisis Numérico*. (7ª ed.), Editorial Grupo Editorial Iberoamericana.

Bibliografía complementaria

1. John Mathews & Kurtis Fink (2000): *Métodos Numéricos con MATLAB.*, (3ª Ed). Madrid: Prentice Hall.
2. Nakamura, Schoichiro (1997): *Análisis Numérico y visualización gráfica con MATLAB*. (1a ed.), México: Prentice Hall Hispanoamericana.

PAUTAS ETICAS BASICAS

El plagio es el uso de las ideas o trabajo de otra persona sin el adecuado consentimiento. El plagio puede ser intencional o no. El plagio intencional es el claro intento de hacer pasar el trabajo o ideas ajenas como el suyo propio para su beneficio. El plagio no intencional puede ocurrir si Ud. no conoce el mecanismo adecuado de referenciar la fuente de sus ideas e información. Si no está seguro de los métodos aceptados para referenciar, debería consultar con su profesor, tutor o personal de biblioteca.

El plagio comprobado es una actitud que puede resultar en severas sanciones disciplinarias y/o en la exclusión de la Universidad (Artículo 44, Reglamento del Estudiante de Pregrado).

Elaborado por: Instituto de Ciencias Básicas

Fecha revisión: Diciembre 2015

Fecha vigencia: Marzo 2016