



Planificaciones

7512 - Análisis Numérico I

Docente responsable: RODRIGUEZ DANIEL FABIAN

OBJETIVOS

Que el futuro ingeniero adquiera las herramientas y los criterios mínimos necesarios para resolver problemas numéricamente y/o evaluar la validez y la precisión de los resultados obtenidos mediante algoritmos preexistentes.

CONTENIDOS MÍNIMOS

-

PROGRAMA SINTÉTICO

Unidad 1: ERRORES EN EL ANÁLISIS NUMÉRICO

Unidad 2: RESOLUCION DE SISTEMAS ALGEBRAICOS LINEALES

Unidad 3: RAÍCES DE ECUACIONES

Unidad 4: APROXIMACIÓN DE FUNCIONES

Unidad 5: INTEGRACIÓN Y DIFERENCIACION NUMÉRICAS

Unidad 6: RESOLUCION NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad 1:

ERRORES EN EL ANÁLISIS NUMÉRICO: Tipos de errores. Propagación de errores en los datos. Redondeo en la representación flotante. Propagación de errores de redondeo. Estimación de errores de truncamiento. Estabilidad matemática y numérica. Perturbaciones experimentales.

Unidad 2:

RESOLUCION DE SISTEMAS ALGEBRAICOS LINEALES: Métodos directos: Eliminación de Gauss. Mal condicionamiento del algoritmo: pivoteo. Matrices de coeficientes especiales. Mal condicionamiento del problema: refinamiento. Propagación de errores de entrada. Métodos iterativos: Jacobi. Gauss-Seidel. SOR. Convergencia. Estimación del error de truncamiento.

Unidad 3:

RAÍCES DE ECUACIONES: Métodos de arranque: Tablas/Gráficos. Método de la bisección. Métodos de convergencia: Métodos de punto fijo. Convergencia. Estimación del error de truncamiento. Convergencia cuadrática: Newton-Raphson. Cuasi-Newton: secante. Raíces múltiples. Sistemas no lineales.

Unidad 4:

APROXIMACIÓN DE FUNCIONES: Concepto de aproximación. Aproximación lineal. Ajuste: Cuadrados mínimos. Interpolación: Interpolación polinomial. Error de truncamiento. Interpolación de Lagrange. Interpolación de Newton. Interpolación de Hermite. El fenómeno de Runge. Interpolación de Chebycheff. Fórmulas de interpolación por método de coef. Indeterminados. Interpolación spline. Criterio de suficiencia de la aproximación lineal.

Unidad 5:

INTEGRACIÓN Y DIFERENCIACION NUMÉRICAS: Regla del Trapecio. Regla de Simpson. Método de Romberg como extrapolación de Richardson. Fórmulas de Cotes. Cuadratura de Gauss. Fórmulas de diferenciación numérica.

Unidad 6:

RESOLUCION NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS: Problemas de valores iniciales de orden 1: Estabilidad matemática. Método de Euler. Errores de truncamiento. Orden de precisión. Consistencia del método numérico. Convergencia de la solución numérica. Estabilidad del problema numérico. Precisión de la solución numérica. Métodos implícitos. Métodos de Runge-Kutta. Métodos multipaso: Adams. Extrapolación de Richardson. Sistemas de ecuaciones. Problemas rígidos. Problemas de valores de contorno: Método directo centrado. Condiciones de contorno. Problemas de capa límite: Refinamiento vs. "upwinding". Método del tiro. Problemas de valores iniciales conservativos: Método de Taylor. Método de Newmark. Método de Nystrom.

BIBLIOGRAFÍA

1)Gonzalez, H, Análisis Numérico, Nueva Librería, 2002

2)Burden, R.L., Faires, J.D., Análisis Numérico, Grupo Editorial Iberoamericano, 1985.

3)MATHEWS, J, METODOS NUMERICOS CON MATLAB, PRENTICE-HALL, 2001

4)Kincaid, D., Cheney, W., Análisis Numérico, Addison-Wesley Iberoamericana, 1994.

5)Gerald, C.F., Wheatley, P.O., Applied Numerical Analysis, Addison-Wesley Publishing Company, 1994 (5th

edition).

6)Hamming, R.W., Numerical Methods for Scientists and Engineers, Mc Graw-Hill, 1973.

7)Conte, S.D., de Boor, C., Elementary Numerical Analysis. An Algorithmic Approach, McGraw-Hill, 1972.

8)Carnahan, B., Luther, H.H., Wilkes, J.O., Applied Numerical Methods, Wiley, 1969.

9)Daniels, R.W., An Introduction to Numerical Methods and Optimization Techniques, North-Holland, 1978.

10)Marshall, G., Solución numérica de ecuaciones diferenciales. Tomo I: Ecuaciones diferenciales ordinarias, Reverté, 1985.

11)Scheid, F., Análisis Numérico, Mc Graw Hill, 1968.

12)Chapra, S., Canale, R., Métodos Numéricos para Ingenieros, Mc Graw Hill, 1985.

13)Stoer-Burlirsch, Introduction to Numerical Analysis, Springer Verlag, 2002.

14)Gear, C. William, Numerical Initial Value Problems in Ordinary Differential Equations, Prentice-Hall, 1971.

15)Lambert, J. D, Computational Methods in Ordinary Differential Equations, John Wiley & Sons, 1973.

16)Varga Richard S. Matrix Iterative Analysis, Springer, 2000.

RÉGIMEN DE CURSADA

Metodología de enseñanza

Clases teórico-prácticas

Exposición teórica de conceptos fundamentales, con resolución metódica de problemas tipo y ensayos sobre objetivos.

Clases prácticas

Resolución por parte de los alumnos y controlada por los docentes auxiliares de problemas correspondientes a las unidades temáticas del programa, ya sea por escrito o computadora. En general se tratará de problemas abiertos, que generen dudas y motiven la consulta a los docentes y la profundización del conocimiento a través de la bibliografía. Durante el curso se plantearán dos trabajos prácticos con problemas complejos a resolver por programación, que los alumnos deberán desarrollar en forma individual

Clases de consulta

Modalidad de Evaluación Parcial

Evaluación

Deberán ejecutarse dos (2) Trabajos Prácticos de Máquina (TPM), cuyos temas se indicarán durante la cursada.

Los TPM serán calificados y tendrán peso en la nota final.

No aprobar alguno de estos TPM es descalificatorio.

Deberá rendirse una (1) evaluación parcial escrita, la cual podrá recuperarse dos (2) veces. Deberá tenerse aprobado el TPM 1 para poder dar la evaluación parcial. La entrega del TPM1 deberá realizarse una semana antes del examen de evaluación escrita.

Finalizado el período de clases se tomará una evaluación integradora, que incluirá la totalidad de la materia, tanto en temas teóricos como prácticos. Para tener derecho a rendir esta instancia, el alumno deberá tener aprobados la evaluación parcial y los dos trabajos prácticos de máquina.

CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 06/01 al 11/01	Introducción / Errores	Introducción / Errores	presentación de lenguajes de programación que se utilizarán durante los Trabajos prácticos de Máquina			1)Gonzalez, H, Análisis Numérico, Nueva Librería, 2002 2)MATHEWS, J, METODOS NUMERICOS CON MATLAB, PRENTICE-HALL, 2001
<2> 13/01 al 18/01	Sistemas Ecuaciones Lineales	Sistemas Ecuaciones Lineales	Conceptos básicos de implementación de algoritmos mediante computadoras		Presentación del TP 1	
<3> 20/01 al 25/01	Raíces de funciones	Raíces de funciones				
<4> 27/01 al 01/02	Aproximación de funciones	Aproximación de funciones	Utilización de la computadora para la resolución del trabajo práctico de máquina			
<5> 03/02 al 08/02	Repaso de conceptos.	Repaso de conceptos.			Corrección del TP 1 / Parcial / Presentación del TP 2	
<6> 10/02 al 15/02	Integración Numérica/Diferenciación Numérica	Integración Numérica/Diferenciación Numérica			Primer recuperatorio del parcial.	
<7> 17/02 al 22/02	Problemas Valores Iniciales (PVI)	Problemas Valores Iniciales (PVI)				
<8> 24/02 al 01/03	Problemas de valores de contorno y conservativos. Aplicaciones en la Ingeniería.	Problemas de valores de contorno y conservativos. Aplicaciones en la Ingeniería.	Utilización de la computadora para la resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales		Corrección del TP 2. Segundo recuperatorio del parcial.	
<9> al						
<10> al						
<11> al						
<12> al						
<13> al						
<14> al						
<15> al						
<16> al						

CALENDARIO DE EVALUACIONES

Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	5	03/02	19:00	
2º	6	10/02	19:00	
3º	8	27/02	19:00	
4º				
Observaciones sobre el Temario de la Evaluación Parcial				
En la evaluación parcial entran los conceptos de Errores, Sistemas de ecuaciones lineales, raíces de funciones y aproximaciones de funciones.				
Otras observaciones				
La tercera oportunidad es factible que sea en la 9na semana (semana del 03/03 al 07/03), dependiendo de la disponibilidad de aulas.				

TRABAJOS PRÁCTICOS

TP1: Problema que involucre un sistema de ecuaciones lineales ó no lineales, interpolación ó ajuste de funciones.

TP2: Problema que involucre ecuaciones diferenciales ordinarias, problema de valores iniciales ó de contorno

CLASES DE CONSULTA

CLASES ESPECIALES

Una clase por semana se realizará con uso de un proyector de computadora, y se referirá a la implementación de métodos numéricos mediante el uso de computadoras.