

Programa de Análisis Numérico – Mate2601
Segundo Semestre 2004
Coordinador: René J. Meziat
Profesores: Raquel Rodríguez, Ania López y Diego Patiño

Presentación

El curso de análisis numérico presenta los fundamentos matemáticos y los métodos computacionales que permiten al estudiante resolver problemas matemáticos clásicos que aparecen de forma reiterada en problemas científicos y tecnológicos fundamentales a la actividad profesional de carreras como ingeniería, economía y ciencias de la administración.

Requisitos

Para asimilar el curso de análisis numérico el alumno debe haber completado su formación básica en matemáticas y conocer de cerca un lenguaje de programación. Para desarrollar las tareas y proyectos del curso es conveniente tener alguna familiaridad con algún entorno computacional dedicado a tareas de naturaleza matemática. Para atender las tareas y proyectos del curso se recomienda utilizar a Matlab debido a la disponibilidad de licencias y equipos adecuados, sin embargo se aceptarán tareas y proyectos en otros entornos o lenguajes de programación.

Contenido

1-Repaso de cálculo

Taller 1: introducción a Matlab

2-Métodos iterativos para resolver ecuaciones no lineales en una variable

Método de la bisección, Iteración de punto fijo, Método de Newton-Raphson

Taller 2: métodos iterativos (FRACTALES)

3-Métodos para resolver sistemas lineales

a) Ejemplos de sistemas lineales y sus aplicaciones

Método de la eliminación gaussiana y diferentes pivoteos

Inversión de matrices mediante eliminación gaussiana

Factorización de matrices y aplicaciones a la solución de sistemas lineales

Taller 3: eliminación gaussiana y factorización de matrices

b) Matrices especiales

Normas matriciales

Métodos iterativos para resolver sistemas lineales: Jacobi & Gauss-Seidel

Estimaciones de error

c) Gradiente conjugado

Proyecto 1: Sistemas lineales (DISEÑO DE PORTAFOLIOS)

4-Métodos para resolver problemas de valor inicial con sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO)

Método de Euler para EDO de primer grado en varias variables

Reducción de una EDO a un sistema de EDO de primer orden

Método de Runge-Kutta de orden 2 para EDO de primer orden en una variable

Método de Runge-Kutta de orden 4 para EDO de primer orden en una variable

Método de Runge-Kutta para EDO de primer orden en varias variables

Taller 4: Runge Kutta (CONTROL ÓPTIMO y/o MECÁNICA ANALÍTICA)

5- Interpolación y Regresión

Interpolación Polinomial,

Splines (se recomienda hacer esta lectura por el texto de Kinkaid)

Regresión Lineal

Taller 5: Interpolación y Regresión

6-Métodos para resolver problemas de valor en la frontera con ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO)

Método del disparo para problemas lineales

Método de diferencias finitas para problemas lineales

Planteamiento variacional y método de Rayleigh-Ritz

Taller 6: problemas de valor en la frontera con EDOs.

(Problema de Sturm-Liouville)

7-Métodos de diferencias finitas para resolver problemas de valor en la frontera con ecuaciones diferenciales parciales (EDP) elípticas, bajo condiciones de frontera tipo Dirichlet en dominios rectangulares: Ecuación de Laplace, Ecuación de Poisson y aplicaciones.

| **Taller 7: Diferencias finitas**

8-Métodos para resolver problemas en EDPs parabólicas:

Ecuación del flujo de calor, ecuación de difusión y sus aplicaciones

Método de las diferencias progresivas

Análisis de estabilidad

Método de las diferencias regresivas

Método de Crank-Nicolson

Proyecto 2: Ecuación del Flujo de Calor y Problemas de Difusión

9-Métodos para la ecuación de onda y problemas en EDPs hiperbólicas

10-Problemas de valor en la frontera con EDP elípticas

Planteamiento variacional y método de elementos finitos

Taller 8: Ecuación del calor y/o ecuación de onda

(Elemento finito con herramientas computacionales)

Bibliografía

Análisis Numérico, Burden & Faires, Thomson Learning.
Análisis Numérico, Kincaid & Cheney, Addison Wesley.
Métodos Numéricos Aplicados a la Ingeniería, Akai, Wiley (Limusa).
Partial Differential Equations for Scientists and Engineers, Farlow, Wiley.
Métodos Numéricos para Ingenieros, Chapra & Canale, McGraw Hill.
Métodos Numéricos con Matlab, Mathews & Fink, Prentice Hall.
Matrix Methods and Applications, Groetsch & King, Prentice Hall.
Exploring Numerical Methods, Linz & Wang, Jones and Bartlett.
Numerical Recipes in C, Teukolsky, Vetterling & Flannery, Cambridge University Press.
Numerical Methods with Matlab, Borse, International Thomson Publishing Co.
Análisis Numérico y Visualización Gráfica con Matlab, Nakamura, Prentice Hall.

Evaluación

2 Parciales: 15% cada uno	30%
2 Proyectos: 15% cada uno	30%
8 Talleres	20%
Examen final	20%

Proyectos y talleres deben ser elaborados en grupos de dos personas, no se aceptarán grupos de más de dos personas. Todo trabajo se entregará en forma de documento escrito y su nota se derivará de la debida sustentación de cada uno de los integrantes del grupo. La nota no se derivará del documento. Copia en tareas, talleres o proyectos se constituirá en fraude y se tomarán las medidas pertinentes según el reglamento de la Universidad. El profesor no está obligado a aceptar los trabajos en material magnético o electrónico. Para aprobar la materia se requiere haber aprobado el promedio ponderado de las pruebas escritas, las cuales comprenden dos parciales y un examen final.

Programa Modelo

(Cada profesor puede introducir pequeñas modificaciones según convenga a su enfoque personal del curso y los intereses de su sección)

Fecha	Tema a Tratar	Lecturas Sugerida
ACTIVIDADES CORRESPONDIENTES		
5 Ju 6 Vi	1-Repaso de Cálculo Taller 1	Burden 1.1, 1.2, 1.3/ Kinkaid 1.1, 1.2,1.3 Akai, Capítulo 1
9 Lu 10 Ma 12 Ju 13 Vi	2-Ecuaciones en una variable Taller 2	Burden 2.1/Kincaid 3.1 Burden 2.2/Kincaid 3.2 Burden 2.3/Kincaid 3.3 Kinkaid, 3.4,
17 Ma 19 Ju 20 Vi 23 Lu 24 Ma 26 Ju 27 Vi	3-Sistemas Lineales Taller 3 Proyecto 1	Burden 6.1,Burden 6.2 Burden 6.5,Burden 6.6 Burden 7.1,Burden 7.3 Burden 7.4, Burden 7.5 Kinkaid 4.1, Kinkaid 4.2 Kinkaid 4.3, Kinkaid 4.4, Kinkaid 4.6, Kinkaid 4.7 Akai, 2.2, Akai 2.3
30 Lu 31 Ma 2 Sept Ju 3 Vi 6 Lu 7 Ma 9 Ju 10 Vi	4-Ecuaciones Diferenciales Ordianarias Taller 4	Burden 5.1, Burden 5.2 Burden 5.3, Burden 5.4 Kinkaid 8.1, Kinkaid 8.2 Kinkaid 8.3, Kinkaid 8.6 Akai 7.1.1, 7.1.2, 7.1.3 Akai 7.2
13 Lu 14 Ma 16 Ju 17 Vi	5-Interpolación y Regresión Taller 5	Burden 3.1, Burden 3.4 Kinkaid 6.1, Kinkaid 6.4 Akai 4.2
20 Lu 21 Ma 23 Ju 24 Vi	6-Problemas de Valor en la Frontera en EDOs Taller 6 Parcial 1	Burden 11.1, Burden 11.3 Burden 11.5, Kinkaid 8.7 Kinakaid 8.8, Kinkaid 8.9 Kinkaid 8.10, 8.11 Akai 7.4,

27 Lu- Oct. 1 Vi. Semana de receso		
4 Lu	7-Método de Diferencias Finitas (Problemas de Contorno en EDPs elípticas)	Burden 12.1
5 Ma		Farlow 37,41
7 Ju		Kincaid 9.1
8 Vi	Taller7	Kinkaid 9.3
8 Vi Ultimo día para solicitar retiros de materias y retiros totales		
11 Lu	8-Problemas en EDPs Parabólicas	Kincaid 9.2
12 Ma		Farlow 2,3,4,5
14 Ju		Farlow 38 y 39
15 Vi		Burden 12.2
19 Ma		Akai 9.2
21 Ju	9-Ecuación de Onda y Problemas en EDPs Hiperbólicas	Farlow 16,17,18
22 Vi		Farlow 19,20,21
25 Lu		Burden 12.3
26 Ma		Akai 9.4
28 Ju		Kinkaid 9.7
29 Vi		
2 Nov Ma	10-Métodos Variacionlas, Riesz-Galerkin y el Método de Elemento Finito	Burden 12.4
4 Ju		Farlow 44, 45
5 Vi		Kincaid 9.4
8 Lu		
9 Ma		
11 Ju		
12 Vi		Parcial 2
16 Ma		
18 Ju		
19 Vi		