

PROGRAMA

1. Objectivo da análise numérica.

2. **Teoria de erros:** conceitos básicos, algarismos significativos correctos, erro absoluto, erro máximo absoluto, erro relativo, erro máximo relativo. Relações entre erros máximo relativo e absoluto e casas decimais correctas e algarismos significativos correctos. Propagação de erros. Regras práticas do cálculo aproximado.

3. **Equações não lineares:** métodos iterativos, método das Bissecções sucessivas, método da Falsa posição, método da Secante, método de Newton, método iterativo simples. condições gerais para a resolução, critérios de paragem dos métodos iterativos. Estimativa do erro.

4. Sistemas de equações lineares:

4.1. Métodos Directos: método de eliminação de Gauss, técnicas de pivotagem

4.2. Métodos Iterativos: Método de Jacobi, Método de Gauss-Seidel, teoremas relativos à convergência.

5. Aproximação polinomial:

5.1. Interpolação polinomial: diferenças divididas; métodos de Newton e de Lagrange; erro de interpolação Interpolação polinomial, directa e inversa.

5.2. Introdução ao método dos mínimos quadrados.

6. Diferenciação numérica.

7. Integração Numérica:

7.1. Fórmulas de Newton-Cotes (ex: Trapézios e Simpson);

7.2. Fórmulas compostas;

7.3. Fórmulas de Gauss.

7.4. Erros de integração numérica

8. Introdução à resolução numérica de equações diferenciais

8.1. Método de Euler para equações diferenciais de 1ª ordem.

8.2. Métodos de Taylor.

8.3. Ordem de um método de resolução de equações diferenciais de 1ª ordem.

METODOLOGIA

Os conceitos e técnicas são apresentados com recurso aos conhecimentos de Análise e Álgebra e, sempre que possível, a exposição teórica é acompanhada de exemplos práticos e representações gráficas. Os aspectos teóricos são apresentados com rigor para mostrar a aplicabilidade das fórmulas. Adicionalmente, são feitos comentários justificados comparando os vários métodos no que se refere à sua eficiência, precisão dos resultados obtidos e aplicabilidade. Os alunos são incentivados a programar as máquinas de calcular e a explorar as suas capacidades. Nas aulas práticas são resolvidos vários casos de estudo com o computador usando Matlab.

AVALIAÇÃO

Avaliação distribuída com exame final:

Três trabalhos práticos obrigatórios com o uso de Máquina de Calcular e do Matlab (8 valores).

Prova final escrita com consulta de formulário e uso de Máquina de Calcular (12 valores)

OBJECTIVOS

Desenvolver a capacidade de determinar e analisar resultados obtidos por instrumentos de cálculo com técnicas aproximadas. Introduzir a noção de estabilidade de métodos e número de condição de problemas. Usar diversas técnicas para resolver vários problemas estudando a sua eficiência, aplicabilidade e estabilidade. Resolver alguns casos de estudo usando computador; Saber escolher e decidir qual o método de resolução numérica a aplicar e qual o mais eficiente. Saber discutir os resultados numéricos obtidos.

BIBLIOGRAFIA

- Apontamentos de Análise Numérica, Ana Maria Faustino;
- Colecção diversificada de enunciados de problemas, Ana Maria Faustino;
- "Métodos Numéricos" - Valença, M.R. - INIC, 1990
- "Applied Numerical Methods for Engineers, using MATLAB and C" - Schilling, R.J.; Harris, S.L. - Brooks/Cole, 2000.
- "Applied Numerical Analysis using Matlab" - Fausett, L.V. - Prentice Hall, 1999.
- "An Introduction to Numerical Methods, A Matlab Approach", A. Kharab and R Guenther, Chapman & Hall/CRC, 2002

- "Numerical Methods using Matlab" - Penny, J.; Lindfield, G. - Prentice Hall, 2000.

- "Métodos Numéricos" - Pina, H. - McGraw Hill, 1995

- "Numerical Analysis" - Burden, R.; Faires, J.D. - PWS Kent Publishing Company, 1989