

MÉTODOS NUMÉRICOS

Licenciatura em Engenharia de Sistemas Informáticos

Licenciatura em Engenharia de Sistemas Informáticos (pós-laboral)

Código: 10207

Área Científica Predominante: Matemática e Estatística

Docente: Teresa Paula Amaral Abreu

Idioma de Instrução: Português

Regime: S2

Carga Letiva: 60h Carga Trabalho: 100h

ECTS: 6,0

Objetivos

O principal objectivo da disciplina é a introdução dos métodos de cálculo numérico mais usados na resolução de problemas matemáticos, com as condições de aplicabilidade e as suas limitações. Note-se que se entende por métodos numéricos, os métodos que podem ser usados para a obtenção de soluções numéricas para problemas quando, por qualquer razão, não podemos ou não desejamos usar métodos analíticos. Pretende-se que no final, o aluno tenha a capacidade de selecção de métodos e processos estáveis e eficientes, que melhor se ajustem à resolução de determinados problemas concretos.

Resultados da Aprendizagem

Os alunos que concluíam com sucesso esta unidade curricular deverão ser capazes de analisar de forma qualitativa os erros inerentes aos cálculos efectuados com representações discretas, resolver numericamente problemas de Álgebra Linear e Análise: capacidade de determinação de raízes de equações não lineares, de resolução numérica de sistemas de equações lineares, de determinação numérica de funções aproximantes a partir de conjuntos de pontos e de cálculo numérico de integrais.

Conteúdos Programáticos

Capítulo I – Números

Introdução

Representação de Números

2.2 Sistema de Numeração Decimal

2.2 Sistema de Numeração Binário

Conversão de Números nos Sistemas Decimal e Binário

Sistemas de Numeração de Vírgula Flutuante

Aritmética Computacional e Erros Computacionais

Erros

6.1 Tipo de Erros

6.2 Definição de Erros

6.3 Propagação de Erros

Capítulo II – Equações Não Lineares

1. Cálculo de Raízes de Funções

2. Separação de Raízes

2.1 Método Gráfico

2.2 Números de Rolle

3. Métodos Iterativos

3.1 Método da Bisseção

3.2 Método da Falsa Posição

3.3 Método Iterativo Simples

3.4 Método Iterativo de Newton-Raphson

3.5 Método da secante

3.6 Comparação entre os diferentes métodos

Capítulo III – Sistemas de Equações Lineares

1. Sistemas de Equações Lineares

2. Métodos de Resolução de um Sistema Linear

2.1 Métodos Directos

2.2.1 Método de Eliminação de Gauss

2.2.2 Método de Eliminação Compacta

2.2 Métodos Iterativos

2.2.1 Método de Gauss-Jacobi

2.2.2 Método de Gauss-Seidel

2.3 Comparação entre os Métodos Exactos e os Iterativos

Capítulo IV – Interpolação Polinomial

1. Interpolação Polinomial

- 2.Cálculo do Polinómio de Interpolação
- 2.1 Método Directo (Solução de um sistema linear)
- 2.2 Forma de Lagrange
- 2.3 Forma de Newton
- 3. Erro na Interpolação
- 4. Comparação dos métodos
- 5. Escolha do grau do polinómio interpolador

Capítulo V – Integração Numérica

- 1. Integração Numérica
- 2. Fórmulas de Newton-Cotes
 - 2.1 Regra dos Trapézios
 - 2.2 Regra 1/3 de Simpson
 - 2.3 Regra 3/8 de Simpson
- 3. Erro nas Fórmulas de Newton-Cotes
- 4. Polinómios Ortogonais
 - 4.1 Principais Polinómios Ortogonais
 - 4.2 Propriedades do Polinómios Ortogonais
- 5. Quadratura Gaussiana

Bibliografia Recomendada

- Pina, H.. Métodos Numéricos. McGraw-Hill
- Valença, M.R. (1993). Métodos Numéricos. Livraria Minho.
- Valença, M.R. (1996). Análise Numérica. Universidade Aberta.

Métodos de Ensino e de Aprendizagem

Objetivo 1: de analisar de forma qualitativa os erros inerentes aos cálculos efectuados com representações discretas. Capítulo 1 .

Objetivo 2: resolver numericamente problemas de Álgebra Linear e Análise: capacidade de determinação de raízes de equações não lineares, de resolução numérica de sistemas de equações lineares. Capítulo 2 e 3.

Objetivo 3: Determinação numérica de funções aproximantes a partir de conjuntos de pontos. Capítulo 4.

Objetivo 4: cálculo numérico de integrais. Capítulo 5.

Métodos de Avaliação

A assiduidade corresponde a 5% da nota final. Nota máxima: frequência a pelo menos 80% das aulas; metade da nota: entre 50 e 80%; zero: frequência a menos de metade das aulas.

Ao longo do semestre os alunos responderão a uma proposta de um trabalho obrigatória (15% da nota). Este trabalho tem de ser realizado em grupo. Os alunos devem responder a dois grupos de perguntas sobre dois temas diferentes.

Em duas aulas os alunos irão realizar dois trabalhos em grupo, estes trabalhos são opcionais (10% da nota).

Os alunos efectuarão ainda dois testes teóricos, um a meio do semestre lectivo e outro no final do mesmo. O segundo teste terá uma nota mínima de 7 valores.

Os testes terão um peso de 35% cada ou de 40% .

Os alunos que reprovem (nota final inferior a 9.5 valores) poderão comparecer ao exame de recurso, onde o teste tem um peso de 80% ou 70% a assiduidade de 5% e o trabalho de 15% e o trabalho opcional de 10%.