

ELEMENTOS DE ANÁLISE NUMÉRICA

Docente Responsável

Célia Sousa

Objectivos e Competências

Compreender e perceber a noção de números em vários sistemas de numeração. Perceber a natureza dos erros numéricos e sua propagação. Aprender a calculá-los. Conseguir localizar raízes de eq. não-lineares; sistemas de equações. Conseguir aproximar funções com o método adequado. Ter a capacidade de estimar derivadas e integrais numericamente. Perceber a capacidade dos métodos numéricos comparados com os métodos analíticos. Conhecer várias ferramentas alternativas para resolver o mesmo problema com as correspondentes vantagens e desvantagens e ter a capacidade de escolher a “solução óptima” para um determinado caso. Conseguir aplicar estes métodos como ferramentas para resolver problemas “reais” nas diversas áreas de engenharia.

Metodologias de ensino

A disciplina está estruturada em aulas teóricas (T), teórico-práticas (TP) e orientação tutorial (OT). Nas aulas teóricas é apresentada a teoria com um grande número de exemplos, quando possível, aplicados para problemas de engenharia. Nas aulas teórico-práticas e orientação tutorial, os alunos resolvem problemas de cálculo, com a ajuda do professor, com o objectivo de consolidar e aplicar os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas. As materiais de apoio, conteúdo de aulas teóricas, exames anteriores e as fichas de aulas práticas, estão disponibilizados na internet na página da disciplina.

A Avaliação tem dois componentes: avaliação contínua e exame final. A avaliação contínua é constituída pela uma apresentação (10%) e 4 trabalhos de pesquisa (5% cada) que vale 30% na nota final. Exame final tem duas partes. Na parte teórica os alunos têm demonstrar que percebem as vantagens, desvantagens e limitações dos vários métodos. Está parte é sem consultas, e tem uma nota mínima de 40%. Na parte prática, os alunos têm de resolver problemas. Um formulário com os algoritmos é fornecido. A nota do exame é constituída como 25% parte teórica + 75 % parte prática. O exame vale 70% na nota final.

Conteúdos

AULAS TEÓRICAS

1. Erros e sua propagação.
 - Representação de Números no computador
 - Erros: tipos de erros, arredondamento
 - Propagação de erros numéricos directo e indirecto
2. Resolução de equações não lineares.
 - Métodos intervalares: bissecções sucessivas, falsa posição
 - Métodos abertos: iteração ponto fixo, método de Newton-Raphson e Secante
 - Erros de arredondamento e critério de paragem
3. Resolução de sistemas de equações lineares.
 - Métodos directos eliminação Gaussiana
 - Factorização triangular LU
 - Métodos iterativos: Gauss-Seidel, Jacobi
4. Resolução de sistemas de equações não lineares
 - Método de Newton-Raphson
 - Métodos iterativos
5. Aproximação de funções
 - Métodos de aproximação de funções: interpolação e regressão
 - Interploação polinomial: Métodos de Newton, Lagrange

6. Derivação e integração numéricas

- Diferenciação: diferenças divididas finitas
- Fórmulas de integração de Newton-Cotes
- Integração numérica de funções: Método de Romberg, Quadratura Gaussiana