



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
Unidade Departamental de Matemática e Física
Curso de Engenharia do Ambiente e Biológica
Escola Superior de Tecnologia de Tomar

Disciplina de Métodos Numéricos Aplicados

2º Ano

Ano Lectivo: 2013/2014

Regime: Semestral (1º)

Carga Horária: Total: 121.5; T: 22.5; TP: 30; **ECTS:** 4.5

Docente das Aulas Teóricas e Teórico-Práticas:

Doutor João Manuel Mourão Patrício (Professor Adjunto)

Objectivos

O objectivo principal desta disciplina consiste em fornecer aos alunos alguns conceitos básicos da Análise Numérica, nomeadamente nos Métodos Numéricos para a Resolução de Sistemas de Equações Lineares, Cálculo de Raízes de Equações Não Lineares, Interpolação Polinomial, Integração Numérica e Equações Diferenciais Ordinárias. Como complemento, pretende-se dotar os alunos da capacidade e sensibilidade de aplicação dos processos algorítmicos ministrados nesta disciplina e que serão utilizados em algumas das restantes disciplinas do curso de Engenharia Química e Bioquímica.

Programa

1. **Temas introdutórios:** Representação de números; definição e fontes de Erro; propagação do Erro; estabilidade em Análise Numérica.
2. **Álgebra matricial e Sistemas de equações lineares:** matrizes e normas. Métodos directos: método de eliminação de Gauss (com e sem pivotação) e decomposição *LU*; Métodos iterativos: método de Gauss/Seidel e método de Jacobi. Representação matricial e convergência. Condicionamento e estabilidade.
3. **Equações Não Lineares:** Introdução. Localização de raízes. Métodos iterativos: Método da Bisseção, Método do Ponto Fixo, Método de Newton, Método da Secante e Método da Corda Falsa. Aplicação a sistemas de equações não lineares: o Método de Newton.
4. **Interpolação Polinomial:** Introdução. Polinómio interpolador de Lagrange. Polinómio interpolador de Newton. Polinómio interpolador segmentado. Polinómio interpolador de Hermite. Polinómio interpolador segmentado de Hermite. Aplicação a funções de duas variáveis.
5. **Integração Numérica:** Fórmulas de Newton-Cotes: Trapézios e Simpson simples. Fórmulas dos Trapézios e de Simpson compostas. Fórmulas de Gauss. Aplicação ao cálculo de integrais duplos.
6. **Métodos Numéricos para Equações Diferenciais Ordinárias:** Introdução às equações diferenciais ordinárias. Métodos de Taylor. Métodos de Euler. Métodos de Runge-Kutta.

Bibliografia

Referências Principais

- Apontamentos da disciplina, da responsabilidade do docente, disponibilizados *online*.
- H. Pina, *Métodos Numéricos*, McGraw-Hill, 1995.
- M. Heath, *Scientific Computing: an Introductory Survey*, McGraw-Hill, 2001.
- R. Burden and J. Faires, *Numerical Analysis*, PWS Publishing Company, 1993.

Referências Auxiliares

- R. W. Hamming, *Numerical Methods for Scientists and Engineers*, McGraw–Hill, 1973.
- D. Kahaner et al., *Numerical Methods and Software*, Prentice–Hall, 1989.
- K. Atkinson, *Elementary Numerical Analysis*, John Wiley & Sons, 1993.

Avaliação

Por frequência: A avaliação por frequência consiste na realização de duas provas escritas, classificadas de 0 a 8 valores cada uma, e na realização de um trabalho computacional, classificado de 0 a 4 valores. O trabalho poderá ser realizado em grupos, com no máximo três alunos, ou individualmente. O aluno fica aprovado por frequência se obtiver pelo menos 2.5 valores em cada uma das duas provas escritas e pelo menos 1.5 valores no trabalho computacional, e se a soma das classificações obtidas nas provas escritas e no trabalho computacional for igual ou superior a 10 valores.

Por exame:

- Se o aluno foi admitido a exame, ou foi dispensado mas pretende melhorar a sua nota, pode fazer o exame de época normal, que consistirá numa prova escrita, classificada de 0 a 20 valores, cobrindo toda a matéria dada. O aluno fica aprovado se nesta prova obtiver uma classificação igual ou superior a 10 valores.
- Os alunos reprovados na época normal podem-se propor ao exame da época de recurso, que consiste numa prova escrita nos mesmos moldes da prova da época normal.

Nota importante: Os alunos com nota igual ou superior a 17 valores deverão submeter-se a uma avaliação extraordinária, caso pretendam manter essa nota.