



Disciplina: ANÁLISE NUMÉRICA

Departamento: Área Departamental de Engenharia Electrotécnica

Curso: Licenciatura em Engenharia Eléctrica e Electrónica

Área científica: Eng. Electrotécnica

Grupo disciplinar: Tecnologias de Informação e Telecomunicações

Ramo(s): Tronco comum (1º Ciclo)

Língua(s) de Aprendizagem: Português

Docente Responsável pela Disciplina: Professor Adjunto João Rodrigues

Ano	Semestre	Carga Horária Semanal ⁽¹⁾	Tipo	Código ECTS	ECTS
2º	1º	2T+1TP+2TO	Obrigatória		5

Carga de Total de Trabalho (horas): 140;

Aulas: 45

Tutoria: 30

Trabalho de Campo: 0;

Trabalho Individual e Avaliação: 65

Objectivos

Fornecer conhecimentos indispensáveis sobre métodos numéricos, i.e. produzir respostas numéricas a problemas matemáticos; dotar os alunos da capacidade de aplicar criteriosamente esses métodos para a resolução de problemas de Engenharia e da Ciência o que exige compreender os fundamentos de cada método e aplicar o método recorrendo a linguagens de programação, calculadoras e aplicações computacionais. Competências específicas: compreender e aplicar a teoria dos erros; compreender e aplicar métodos para a resolução de equações não lineares, sistemas de equações e para o ajuste de curvas por interpolação polinomial e pelo método dos mínimos quadrados; compreender e aplicar métodos para a diferenciação, integração numérica e para resolver equações diferenciais ordinárias.

Pré-requisitos

Conhecimentos básicos de programação e de matemática.

Descrição dos conteúdos

Objectivos da análise numérica.

- I. **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.
- II. **Equações não lineares:** Métodos directos e métodos iterativos. Método das Bisseções sucessivas, Falsa posição, método iterativo simples, Newton e das Secante. Critérios de paragem dos métodos iterativos. Estimativa do erro.

- III. **Sistemas de equações lineares:** Métodos directos: método de eliminação de Gauss, decomposição LU, técnicas de pivotagem. Métodos iterativos: método Gauss-Seidel. Convergência e erros.
- IV. **Interpolação polinomial:** Formas do polinómio interpolador. Fórmula interpoladora de Lagrange e de Newton com diferenças divididas. Erros.
- V. **Aproximação de funções:** Método dos mínimos quadrados. Extensões do método.
- VI. **Diferenciação numérica:** Derivadas de 1ª ordem e 2ª ordem. Erros.
- VII. **Integração numérica:** Regras de integração simples e compostas. Fórmulas de Newton-Cotes. Regras dos trapézios e de Simpson. Erros.
- VIII. **Equações diferenciais ordinárias:** Método de Euler. Métodos de Taylor. Métodos de Runge-Kutta. Erros.

Métodos de Ensino Aprendizagem

Aulas teóricas para a exposição dos conteúdos programáticos. Aulas teórico-práticas para a resolução de exercícios. Tutoria para apoio e realização de trabalhos práticos feitos numa linguagem de programação (C). A disciplina apresenta uma forte componente de trabalhos práticos consolidando também conceitos de programação.

Modo de Avaliação

Exame (70% nota final) e apresentação de trabalhos práticos feitos em programação (30% nota final). Para obter nota de frequência os alunos terão de obter pelo menos 7 valores (0-20) no exame e 7 valores (0-20) na componente dos trabalhos de programação.

Nota final = 70% exame + 30% trabalhos.

Bibliografia mais relevante

- ❖ Araújo, A., **Tópicos de Análise Numérica: Métodos Numéricos**, Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, <http://www2.isec.pt/~fismat/sebenta.zip>, Fevereiro de 2006.
- ❖ Buchanan, J., Turner, P., **Numerical Methods and Analysis**, McGraw-Hill, 1992.
- ❖ Conte, S., **Elementary Numerical Analysis**, McGraw-Hill, 1990.
- ❖ Chapra, S.C. e Canale, R.P., **Numerical Methods for Engineers with Programming and Software Applications**, McGraw-Hill, 1998
- ❖ Humes, M., Yoshida, M., **Noções de Cálculo Numérico**, McGraw-Hill, 1984
- ❖ Pina, Heitor, **Métodos Numéricos**, McGraw Hill, 1995
- ❖ Press, W.H., et al. **Numerical Recipes in C**, Cambridge University, Press, 1992
- ❖ Rodrigues, J.A. **Métodos Numéricos**, Edições Sílabo, 2003
- ❖ Ruggiero, M.G., **Cálculo Numérico**, McGraw Hill, 1989
- ❖ Scheid, Francis, **Análise Numérica**, McGraw Hill, 2000

⁽¹⁾ **T** - Aula Teórica; **TP** - Aula Teórico-Prática; **P** - Aula Prática; **L** - Laboratório; **TO** – Orientação e tutoria; **TC** - Trabalho de Campo; **TA** – Trabalho individual do Aluno