



Unidade Curricular: Análise Numérica					
Departamento: Departamento de Engenharia Eletrotécnica Curso: Licenciatura em Engenharia Elétrica e Eletrónica Área Científica: Engenharia Eletrotécnica - Ciências Informáticas Ramo(s): Tecnologias de Informação e Telecomunicações / Sistemas de Energia e Controlo					
Língua(s) de Aprendizagem: Português Docente Responsável pela Disciplina: João Miguel Fernandes Rodrigues Corpo Docente: João Rodrigues,					
Ano	Semestre	Carga Horária ⁽¹⁾	Tipo	Código da UC	ECTS
1º	2º	30T+15TP+30OT	Obrigatória		5
Carga Total de Trabalho (horas): 140 Aulas: 45 Tutoria: 35 Trabalho de Campo: 0 Trabalho Individual e Avaliação: 65					
Objetivos Fornecer conhecimentos indispensáveis sobre métodos numéricos, isto é, 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 aplica-lo 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 1. Objetivos da análise numérica. 2. Teoria de erros: conceitos básicos, algarismos significativos corretos, erro absoluto, erro máximo absoluto, erro relativo, erro máximo relativo. Relações entre erro máximo, relativo e absoluto e casas decimais corretas e algarismos significativos corretos. Propagação de erros. Regras práticas do cálculo aproximado. 3. Equações não lineares: Métodos diretos e métodos iterativos. Método das Bissecções sucessivas, Falsa posição, método iterativo simples, Newton e das Secante. Critérios de paragem dos métodos iterativos. Estimativa do erro. 4. Sistemas de equações lineares: Métodos diretos: método de eliminação de Gauss, decomposição LU, técnicas de pivotagem. Métodos iterativos: método Gauss-Seidel. Convergência e erros. 5. Interpolação polinomial: Formas do polinómio interpolador. Fórmula interpoladora de Lagrange e de Newton com diferenças divididas. Erros. 6. Aproximação de funções: Método dos mínimos quadrados. Extensões do método. 7. Diferenciação numérica: Derivadas de 1ª ordem e 2ª ordem. Erros. 8. Integração numérica: Regras de integração simples e compostas. Fórmulas de Newton-Cotes.					

⁽¹⁾ Ensino teórico (T); Teórico-prático (TP); Prático e laboratorial (PL); Trabalho de campo (TC); Seminário (S); Orientação tutorial (OT); Trabalho individual do aluno (TA).

Regras dos Trapézios e de Simpson. Erros.

9. 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. É obrigatória a nota mínima dos trabalhos práticos em qualquer época de exame.

Nota final = 70% exame + 30% trabalhos.

Bibliografia mais relevante

Acetatos das aulas teóricas.

Rodrigues, J., Cardoso, P.. Roteiro de Análise Numérica, ISE_DEE, 2011

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⁾ Ensino teórico (T); Teórico-prático (TP); Prático e laboratorial (PL); Trabalho de campo (TC); Seminário (S); Orientação tutorial (OT); Trabalho individual do aluno (TA).