

Unidade Curricular:

Matemática Aplicada

Área Científica:

-

Ano Curricular: 1

Semestre: 1

Ano Lectivo: 2008/2009

Código: -

Tipo: -

Nível: -

Nome(s) do(s) docente(s): Carlos Jorge da Rocha Balsa

Mestrado em:

Engenharia Química

Escola:

Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança

Créditos ECTS: 6.0

Horas totais de trabalho: 162.0

Horas de Contacto:

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
-	-	60.0	-	-	-	-	-

T - Ensino Teórico; TP - Teórico-Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutoria; O - Outra

Resultados da aprendizagem e competências:

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

- Usar o computador com o software Octave para a resolução de problemas de matemática aplicada.
- Escolher o método numérico adequado à resolução do problema proposto em função das suas propriedades (estabilidade, convergência, exactidão...).
- Resolver numericamente equações diferenciais ordinárias e às derivadas parciais.
- Determinar a priori a estabilidade da solução de problemas diferenciais dependentes do tempo.
- Determinar numericamente mínimos e máximos de funções não lineares multivariáveis.
- Resolver numericamente sistemas lineares de grandes dimensões resultantes de problemas industriais.

Learning outcomes and competences:

At the end of the course unit the learner is expected to be able to:

- Use the computer with Octave software to solve problems of applied mathematics.
- Choose the appropriate numerical method to solve the proposed problem on the basis of their properties (stability, convergence, accuracy...).
- Solve numerically ordinary differential equations and partial differential equations.
- Determine numerically the minimum or the maximum of non-linear functions multivariable.
- Solve numerically linear systems resulting from large industrial problems.
- Determine in advance the stability of the solution of time dependent problems.

Pré-requisitos:

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

- Conhecimentos elementares sobre utilização e programação de computadores.
- Estudar e derivar funções uni e multi-variáveis.
- Manipular matrizes e vectores.
- Resolver sistemas de equações lineares através de métodos iterativos.
- Calcular pares próprios.

Prerequisites:

Before the course unit the learner is expected to be able to:

- Basic knowledge of programming and use of computers.
- Studying and derive functions multivariables.
- Handle matrices and vectors.

- Solving systems of linear equations through iterative and direct methods.
- Compute eigenpairs.

Conteúdo da unidade curricular:

Introdução à programação do software Octave. Resolver numericamente, com recurso ao software Octave, problemas que envolvem equações diferenciais ordinárias e às derivadas parciais, otimizar funções multivariáveis e encontrar valores e vectores próprios de matrizes oriundas de problemas de grandes dimensões.

Course contents:

Solving numerically, using the numerical software Octave, problems involving ordinary differential equations and partial differential equations, optimize multivariable functions and compute eigenvalues and eigenvectors coming from different types of matrices.

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada):

- Introdução à utilização e programação do software Octave.
- Resolução numérica de Equações Diferenciais Ordinárias (EDOs) através de métodos de passo simples (métodos de Euler e de Runge-Kutta) e multipassos (Adams-Bashford e Adams-Moulton).
- Resolução de problemas de valor fronteira com EDOs através do método das diferenças finitas.
- Resolução numérica de Equações às Derivadas Parciais (EDPs) dependentes do tempo (parabólicas e hiperbólicas) pelo método das diferenças finitas. Resolução de EDPs independentes do tempo (Elípticas). Introdução ao método dos elementos finitos. Introdução aos métodos numéricos para a resolução dos sistemas esparsos resultantes da discretização de EDPs em problemas de valor fronteira.
- Resolução de problemas de optimização não-lineares com e sem restrições através dos métodos de Newton, Gradiente Conjugado e dos multiplicadores de Lagrange.
- Cálculo numérico de valores e vectores próprios através dos métodos das potências, QR e de Lanczos.

Course contents (extended version):

- Introduction to the use and programming of software Octave.
- Numerical solution of Ordinary Differential Equations (EDOs) with single step methods (Euler and of Runge-Kutta) and multi steps methods (Adams and Adams-Bashford-Moulton).
- Resolution of boundary value problems with EDOs through the finite difference method.
- Numerical solution of time dependent partial Differential Equations (PDE's) (hyperbolic and parabolic) by the finite difference method.
- Numerical resolution of time independent PDE's (Elliptic).
- Solving optimization of non-linear constrained and unconstrained problems by numerical methods as Newton, Conjugate Gradient or Lagrange method.
- Compute iteratively eigenvalues and eigenvectors with iterative methods as the power method, QR method or Lanczos method.

Bibliografia recomendada:

- Michael T. Heath. "Scientific Computing an Introductory Survey". McGraw-Hill, New York, 2002.
- A. Quarteroni e F. Saleri. "Scientific Computing with MATLAB and Octave". Springer, 2006.
- S.C. Chapra e R. P. Canale. "Métodos Numéricos para Engenharia". McGraw-Hill, São Paulo, 2008.

Métodos de ensino e de aprendizagem:

Practical works. Laboratory work with the computer. Exposure of major theoretical concepts. Solution of practical case studies.

Teaching and learning methods:

Practical works. Laboratory work with the computer. Exposure of major theoretical concepts. Solution of practical case studies.

Alternativas de avaliação:

- Todos os alunos em épocas normais. - (*Ordinário, Trabalhador*) (*Final, Recurso*)
 - Trabalhos Práticos - 25.0%
 - Exame Final Escrito - 75.0%
- Alunos trabalhadores estudantes. - (*Trabalhador*) (*Final, Recurso, Especial*)
 - Exame Final Escrito - 100.0%
 - Alunos trabalhadores estudantes podem optar por fazer apenas o exame final.
 - Exame Final Escrito - 100.0%

- Épocas especiais. - *(Trabalhador, Ordinário) (Especial)*

Língua em que é ministrada:

Português

Validação Electrónica:

Carlos Jorge da Rocha Balsa	2008-10-08
Carlos Jorge da Rocha Balsa	2008-10-10
Rolando Carlos Pereira Simões Dias	2008-10-11
João Paulo Ramos Teixeira	2008-10-16