

Unidade Curricular	Métodos Numéricos	Área Científica	Matemática
Licenciatura em	Engenharia Mecânica	Escola	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança
Ano Letivo	2019/2020	Ano Curricular	2
Nível	1-2	Créditos ECTS	6.0
Tipo	Semestral	Semestre	2
Código	9123-325-2203-00-19		
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T - - TP 30 PL 30 TC - S - E - OT - O -

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

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

Resultados da aprendizagem e competências

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

1. Usar o computador com o software Octave para a resolução numérica de problemas com formulação matemática.
2. Conhecer a origem dos erros implícitos associados a uma solução numérica de forma a ser capaz de aferir a qualidade da aproximação.
3. Escolher o método numérico adequado à resolução do problema proposto em função das suas propriedades (estabilidade, convergência, exatidão, ...).
4. Aproximar dados discretos através de funções contínuas.
5. Integrar numericamente funções e equações diferenciais ordinárias de primeira ordem.
6. Resolver numericamente equações e sistemas de equações lineares e não lineares.

Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Conhecimentos elementares sobre utilização e programação de computadores.
2. Analisar funções univariáveis.
3. Operar com matrizes e vetores.
4. Resolver sistemas de equações lineares através do método de Gauss.

Conteúdo da unidade curricular

Introdução à programação em ambiente Octave. Estudo do erro associado à solução numérica. Resolução numérica e computacional de problemas envolvendo equações e sistemas de equações lineares e não lineares, aproximação de dados através do método dos mínimos quadrados lineares e da interpolação discreta, integração numérica de funções e de equações diferenciais ordinárias de primeira ordem.

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução à utilização e programação do software Octave.
2. Erros, suas origens e propagação.
3. Resolução de sistemas por métodos diretos (LU e Cholesky) e iterativos (Jacobi e Gauss-Seidel).
4. Aproximação de dados discretos pelos mínimos quadrados lineares usando o método da equação normal.
5. Determinação de um polinómio interpolador pelos métodos da base monomial, de Lagrange e de Newton.
6. Resolver equações não lineares pelos métodos da bissecção e de Newton-Raphson.
7. Resolver sistemas de equações não lineares pelo método Newton.
8. Integrar numericamente funções pelos métodos dos trapézios e de Simpson.
9. Problemas de valor inicial pelos métodos de Euler e Euler modificado e Runge-Kutta de quarta ordem.

Bibliografia recomendada

1. Michael T. Heath. "Scientific Computing an Introductory Survey". McGraw-Hill, New York, 2002.
2. A. Quarteroni e F. Saleri. "Scientific Computing with MATLAB and Octave". Springer, 2006.
3. S. C. Chapra e R. P. Canale. "Métodos Numéricos para Engenharia". McGraw-Hill, São Paulo, 2008.
4. Loyd Trefethen e David Bau III. "Numerical Linear Algebra". SIAM, Philadelphia, 1997.
5. Carlos Balsa. "Introdução aos Métodos Numéricos com Octave". ESTIG-IPB, Bragança, 2019.

Métodos de ensino e de aprendizagem

Aulas laboratoriais em sala de informática. Exposição dos principais conceitos teóricos seguida da resolução de exercícios de aplicação. Resolução de casos de estudo práticos. Trabalhos práticos envolvendo pesquisa individual.

Alternativas de avaliação

1. Normal. - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso)
 - Exame Final Escrito - 70%
 - Trabalhos Práticos - 30% (Trabalho de grupo em torno de um problema prático.)
2. Exame final escrito. - (Trabalhador) (Final, Recurso)
 - Exame Final Escrito - 100%
3. Épocas especiais. - (Ordinário, Trabalhador) (Especial)
 - Exame Final Escrito - 100%

Língua em que é ministrada

Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros

Validação Eletrónica

Carlos Jorge da Rocha Balsa	Joao Paulo Pais de Almeida	João da Rocha e Silva	Paulo Alexandre Vara Alves
21-02-2020	21-02-2020	27-02-2020	28-03-2020