

Unidade Curricular	Métodos de Aproximação em Engenharia	Área Científica	Matemática
Mestrado em	Engenharia da Construção	Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança
Ano Letivo	2023/2024	Ano Curricular	1
Tipo	Semestral	Semestre	1
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T - - TP 45 PL 15 TC - S - E - OT - O -
Nível	2-1	Créditos ECTS	6.0
Código	5024-419-1103-00-23		

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 de problemas de matemática aplicada à Engenharia da Construção.
2. Escolher o método numérico adequado à resolução do problema proposto em função das suas propriedades (estabilidade, convergência, exatidão, ...).
3. Resolver numericamente problemas envolvendo equações diferenciais ordinárias e às derivadas parciais.
4. Calcular numericamente valores e vetores próprios.
5. Determinar numericamente mínimos e máximos de funções não lineares multivariáveis.

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Conhecimentos elementares de uma linguagem de programação.
2. Derivar e integrar funções reais de variável real.
3. Conhecimento de cálculo matricial.
4. Conhecimento de métodos de resolução de sistemas de equações lineares.

### Conteúdo da unidade curricular

Introdução à programação com software Octave. Resolução numérica, com recurso ao software Octave, de problemas que envolvem valores e vetores próprios, equações diferenciais ordinárias e às derivadas parciais e encontrar mínimos e máximos de funções multivariáveis.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução à utilização e programação do software Octave.
2. Resolução numérica de problemas de valor inicial para equações diferenciais ordinárias (EDOs).
3. Resolução numérica de problemas de valor fronteira com EDOs.
4. Equações às derivadas parciais (EDPs).
  - Resolução numérica de EDPs independentes do tempo pelo método das diferenças finitas.
  - Resolução de EDPs dependentes do tempo através de esquemas explícitos e implícitos.
  - Resolução de sistemas esparsos resultantes da discretização de EDPs em problemas de valor fronteira.
5. Problemas de valores e vetores próprios. Métodos das potências e derivados, iteração ortogonal e QR.
6. Problemas de otimização não lineares com e sem restrições.

### Bibliografia recomendada

1. Michael T. Heath. "Scientific Computing an Introductory Survey". McGraw-Hill, New York.
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. C. Balsa. "Métodos de Aproximação em Engenharia da Construção - Estudo de Casos". ESTIG-IPB, Bragança, 2019.
5. D. J. Hatter. "Matrix Computer Methods of Vibration Analysis". Butterworth & Co (Publishers) Ltd, 1973.

### Métodos de ensino e de aprendizagem

Exposição dos principais conceitos em aulas teórico-práticas. Estudo de casos práticos. Trabalhos práticos dirigidos. Trabalho laboratorial em salas de informática.

### Alternativas de avaliação

1. Épocas normais. - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso)
  - Exame Final Escrito - 60% (Exame Final.)
  - Trabalhos Práticos - 40% (Trabalhos práticos em torno de pelo menos três estudos de caso.)
2. Trabalhadores estudantes. - (Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 100% (Só para trabalhadores estudantes.)
3. Todos os alunos em épocas especiais. - (Ordinário, Trabalhador) (Especial)
  - Exame Final Escrito - 100% (Para todos os alunos em épocas especiais.)

### Língua em que é ministrada

Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros

### Validação Eletrónica

Carlos Jorge da Rocha Balsa	Florbela Alexandra Pires Fernandes	Manuel Teixeira Brás César	José Carlos Rufino Amaro
09-10-2023	11-10-2023	11-10-2023	20-10-2023