

Unidade Curricular	Métodos Numéricos	Área Científica	Matemática
Licenciatura em	Engenharia Mecânica	Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança
Ano Letivo	2022/2023	Ano Curricular	2
Nível	1-2	Créditos ECTS	6.0
Tipo	Semestral	Semestre	2
Código	9123-759-2203-00-22		
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T - - TP 60 PL - 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) Joao Paulo Pais de Almeida

### Resultados da aprendizagem e competências

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

1. Usar ferramentas matemáticas para a resolução de problemas de análise numérica.
2. Relacionar as noções de convergência e estabilidade de algoritmos.

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

Dominar conceitos da área de Álgebra Linear e de Análise Matemática.

### Conteúdo da unidade curricular

Teoria de Erros. Equações Não Lineares. Teoria da Aproximação. Diferenciação e Integração Numérica. Sistemas de Equações Lineares. Sistemas de Equações Não Lineares. Equações Diferenciais Ordinárias.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Teoria de Erros
  - Definições básicas da teoria dos erros.
  - Fórmula fundamental da teoria dos erros.
  - Estabilidade e condicionamento. Algoritmos e convergência.
2. Equações não Lineares
  - Método da bisseção.
  - Método do ponto fixo.
  - Método de Newton.
  - Método da secante.
  - Zeros de polinómios.
3. Teoria da Aproximação.
  - Interpolação de Lagrange. Interpolação de Newton das diferenças divididas.
  - Método dos mínimos quadrados. Aproximação de funções por polinómios ortogonais.
4. Diferenciação e Integração Numérica
  - Diferenciação numérica: Extrapolação de Richardson.
  - Integração numérica: regra do trapézio; método de Simpson; fórmulas de Newton Cotes.
5. Sistemas de Equações Lineares
  - Métodos diretos: método de eliminação de Gauss com escolha parcial de pivot.
  - Métodos diretos: fatorização matricial - decomposição LU e decomposição LDL<sup>T</sup>.
  - Normas vetoriais e matriciais.
  - Métodos iterativos: Jacobi e Gauss-Seidel.
6. Sistemas de Equações não Lineares
  - Método de Newton.
7. Equações Diferenciais Ordinárias
  - Método de Euler. Métodos de Runge-Kutta.

### Bibliografia recomendada

1. Pereira, A. , "Guia de Estudo de Métodos Numéricos", ESTiG-IPB, 2015.
2. Gerald, C. e Wheatley, P. , "Applied Numerical Analysis", 6th ed. , Addison-Wesley, 1984.
3. Conte, S. e Boor, C. , "Elementary Numerical Analysis", McGraw-Hill, 1980.
4. Atkinson, K. , "An Introduction to Numerical Analysis", J. Wiley, 1978.
5. Burden, R. e Faires, J. , "Numerical Analysis", 7th ed. , Brooks/Cole, 2000.

### Métodos de ensino e de aprendizagem

Os tópicos serão introduzidos em ambiente presencial. Realizar-se-ão sessões em horário não-presencial, individuais e de grupo, destinadas ao acompanhamento e apoio ao trabalho realizado. Todas as sessões desta unidade curricular decorrerão em salas de informática utilizando software matemático (Matlab/Octave, Mathematica/Maple).

### Alternativas de avaliação

1. Avaliação Contínua - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso)
  - Trabalhos Práticos - 75% (2 relatórios e apresentação. A apresentação é obrigatória. 15% é relativa à entrega de entregáveis)
  - Exame Final Escrito - 25%
2. Avaliação Final - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 100%

### Língua em que é ministrada

1. Português
2. Inglês

## Validação Eletrónica

Joaõ Paulo Pais de Almeida	Florbela Alexandra Pires Fernandes	João da Rocha e Silva	José Carlos Rufino Amaro
04-03-2023	06-03-2023	06-03-2023	10-03-2023