



**Mestrado em Engenharia Eletrotécnica - Especialização em Controlo e Eletrónica Industrial**

Mestrado, 2º Ciclo

Plano: Despacho n.º 2827/2014 de 19 de fevereiro de 2014

**Ficha da Unidade Curricular: Modelação e Simulação Matemática**

ECTS: 6; Horas - Totais: 162.0, Contacto e Tipologia, T:28.0; TP:28.0; OT:5.0; O:2.0;

Ano|Semestre: 1|S2; Ramo: Tronco comum;

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 30198

Área Científica: Matemática

**Docente Responsável**

Doutora Cristina Maria Mendes Andrade, Professora adjunta

**Docente e horas de contacto**

Cristina Maria Mendes Andrade

Professor Adjunto, T: 28; TP: 28; OT: 5.04;

**Objetivos de Aprendizagem**

Pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos sobre modelos matemáticos, técnicas e métodos para a sua obtenção:

- análise de uma situação real sua interpretação e simplificação
- concepção e tradução matemática de modelos reais
- análise, interpretação e avaliação através de simulação

**Conteúdos Programáticos**

1. Princípios da Modelação Matemática
2. Introdução à programação em Matlab
3. Tópicos de métodos numéricos
4. Simulação: Análise de casos de estudo

**Conteúdos Programáticos (detalhado)**

1. Princípios da Modelação Matemática
2. Introdução à programação em Matlab
3. Tópicos de Métodos Numéricos
  - 3.1. Álgebra matricial e sistemas de equações lineares: Matrizes e normas. Métodos iterativos: Método de Gauss-Seidel e método de Jacobi. Representação matricial e convergência. Condicionamento e estabilidade.
  - 3.2. Equações não lineares: Introdução. Localização de raízes. Métodos iterativos: Métodos da bissecção, do ponto fixo, de Newton, da secante e da corda falsa.
  - 3.3. Interpolação polinomial: Introdução. Polinómio interpolador de Lagrange. Polinómio interpolador de Newton. Polinómio interpolador de Hermite.
  - 3.4. Integração numérica: Fórmula de Newton-Cotes (Trapézio e Simpson simples). Fórmula dos trapézios e de

Simpson compostas.

3.5. Métodos numéricos para equações diferenciais ordinárias: Introdução às equações diferenciais ordinárias.

Método de Euler. Métodos de Runge-Kutta.

3.6. Equações diferenciais de derivadas parciais: Conceitos básicos, método das variáveis separáveis. Métodos numéricos baseados em diferenças finitas.

4. Simulação: Análise de casos práticos

### **Metodologias de avaliação**

Avaliação:

- 2 projectos obrigatórios em grupo (45%+45%)

- 1 trabalho prático individual (10%)

### **Software utilizado em aula**

Matlab

### **Estágio**

Não aplicável.

### **Bibliografia recomendada**

- Han, W. e Atkinson, K. (2003). *Elementary numerical analysis*. USA: John Wiley

- Faires, J. e Burden, R. (2011). *Numerical analysis..* Boston, USA: Brooks/Cole, Cengage Learning

- Heath, M. (2002). *Scientific Computing: an Introductory survey*. New York, USA: McGraw-Hill

- Heinz, S. (2011). *Mathematical modelling*. New York, USA: Springer

### **Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos**

Os conteúdos programáticos da unidade curricular foram seleccionados de forma a proporcionarem metodologias e conhecimentos relativos à modelação, simulação e programação em geral, considerados necessários no contexto da unidade curricular e fundamentais para o desenvolvimento de actividades em outras unidades curriculares.

### **Metodologias de ensino**

As aulas teórico-práticas são expositiva, sendo os conteúdos programáticos apresentados tendo sempre em vista a sua aplicação prática (programação em Matlab), promovendo-se e incentivando-se a participação dos alunos na discussão dos temas abordados.

### **Coerência das metodologias de ensino com os objetivos**

As metodologias de ensino são implementadas de acordo com os objectivos da unidade curricular. São adaptadas de acordo com os capítulos leccionados e respectivos objectivos, bem como de acordo com o perfil dos alunos. A simbiose entre as metodologias da componente teórica e prática procura promover a análise, interpretação, discussão e resolução de problemas com aplicação a outras realidades. O estímulo da utilização

*[Handwritten mark]*

de ferramentas multimédia e de software matemático (Matlab) prevê a melhoria da aquisição e consolidação de conhecimentos, bem como o interesse pela disciplina e autonomia no estudo.

**Língua de ensino**

Português

**Pré-requisitos**

Não aplicável.

**Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável.

**Observações**

---

**Docente Responsável**

*[Handwritten signature]*

**Diretor de Curso, Comissão de Curso**

*[Handwritten signature]*

**Conselho Técnico Científico**

*[Handwritten signature]*