

**Mestrado em Engenharia Eletrotécnica**

Mestrado, 2º Ciclo

Plano: Despacho n.º 8500/2020 - 03/09/2020

**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

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 37788

Área Científica: Matemática

**Docente Responsável**

Cristina Maria Mendes Andrade

Professor Adjunto

**Docente(s)**

Cristina Maria Mendes Andrade

Professor Adjunto

**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.

**Objetivos de Aprendizagem (detalhado)**

Pretende-se que os alunos adquiram estes e outros 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
- conceitos básicos de programação em Matlab
- aplicação de métodos numéricos à resolução de diversos problemas teórico-práticos, com vista à sua generalização para casos práticos
- criação de rotinas em Matlab para resolução de diversos problemas transversais a toda a

matéria leccionada

- análise crítica dos resultados, interpretação e sua avaliação através de simulação com base em diversos casos de estudo.

### **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 contínua e em exame (componentes obrigatórias):

- projectos obrigatórios em grupo (30%)

- projectos práticos individuais obrigatórios (70%)

todos os trabalhos serão sujeitos a defesa oral (obrigatória) (ver observações)

Avaliação em todas as épocas de exame:

- para além dos projectos obrigatórios em grupo (30%) e individuais, acresce um projecto

adicional individual obrigatório que terá que ser realizado num dia (70%)

todos os trabalhos serão sujeitos a defesa oral (obrigatória).

A não comparência na defesa em qualquer das épocas resultará na atribuição de 9 (nove) valores.

Aprovação à UC com nota superior ou igual a 10 em 20 valores. (Ver observações)

### **Software utilizado em aula**

Matlab

## **Estágio**

Não aplicável

## **Bibliografia recomendada**

- Faires, J. e Burden, R. (2011). *Numerical analysis...* 1, Brooks/Cole, Cengage Learning. Boston, USA
- Han, W. e Atkinson, K. (2003). *Elementary numerical analysis..* 1, John Wiley. USA
- Heath, M. (2002). *Scientific Computing: an Introductory survey..* 1, McGraw-Hill. New York, USA
- Heinz, S. (2011). *Mathematical modelling..* 1, Springer. New York, USA

## **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 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. Serão igualmente utilizados meios audiovisuais como complemento às aulas.

## **Língua de ensino**

Português

## **Pré-requisitos**

Não aplicável

### **Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável

### **Observações**

Os alunos na avaliação oral poderão ter que responder a questões (teóricas) ligadas com toda a matéria leccionada ao longo do semestre, bem como explicar ou criar rotinas que levem à resolução de pequenos problemas (em Matlab). Em caso de dúvida relativamente à autoria das rotinas apresentadas no processo de avaliação (avaliação contínua ou em época de exames) será atribuída ao aluno a nota de 9 (nove) valores.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

- 4 - Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;
  - 5 - Alcançar a igualdade de género e empoderar todas as mulheres e raparigas;
  - 8 - Promover o crescimento económico inclusivo e sustentável, o emprego pleno e produtivo e o trabalho digno para todos;
- 

### **Docente responsável**

---