

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

- Han, W. e Atkinson, K. (2003). *Elementary numerical analysis* . 1, John Wiley. USA
- Faires, J. e Burden, R. (2011). *Numerical analysis* . 1, Brooks/Cole, Cengage Learning. Boston, 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

Cristina Assinado de
forma digital
Andrade por Cristina
Andrade

