

Ficha de Unidade Curricular (FUC)

Curso	LICENCIATURA EM ENGENHARIA CIVIL		
Unidade Curricular	MÉTODOS MATEMÁTICOS PARA ENGENHARIA	Obrigatória	<input checked="" type="checkbox"/>
		Opcional	<input type="checkbox"/>
Área Científica	ENGENHARIA CIVIL	Classificação	B

Classificação da unidade curricular: B - Ciências de base de engenharia; C - Ciências de engenharia; E - Ciências de Especialidade; P - Ciências complementares.

Ano: 2º	Semestre: 3º	ECTS: 5,5		Total de horas: 148
Horas de Contacto	T:	TP: 45	PL: 22,5	S: OT:

T - Teórica; TP - Teórico-prática; PL - Prática Laboratorial; S - Seminário; OT - Orientação Tutorial.

Docente Responsável	Grau/Título	Categoria
Luís Manuel Ferreira da Silva	Doutor	Professor Coordenador

Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

(máx. 1000 caracteres)

- 1-Modelar em tempo contínuo
- 2-Resolver e.d.o.'s
- 3-Esboçar campos de inclinações
- 4-Analisar sistemas de ed.o.'s, lineares
- 5-Estudar osciladores harmónicos
- 6-Identificar fenómenos de ressonância
- 7-Calcular transformadas de Laplace e suas inversas
- 8-Estudar sistemas de e.d.o.'s não lineares
- 9-Determinar séries de Fourier de funções periódicas
- 10-Aproximar funções periódicas através das somas de Fourier parciais e calcular o erro respetivo
- 11-Iniciar o uso de ferramentas de software matemático, tipo MatLab, Maxima ou outro.

- 12-Implementar métodos numéricos para resolução de sistemas não lineares
- 13-Implementar métodos numéricos para aproximação de funções
- 14-Implementar métodos numéricos para resolução de equações diferenciais
- 15-Desenvolver um raciocínio estruturado e demonstrar capacidade analítica e crítica na resolução de problemas no domínio da engenharia

Conteúdos programáticos

(máx. 1000 caracteres)

TP:

- 1- Equações Diferenciais Ordinárias de 1ª Ordem
- 2- Sistemas de Equações Diferenciais Lineares
- 3-Oscilador harmónico
- 4- Forças externas e ressonância
- 5- Transformadas de Laplace
- 6- Sistemas não lineares (linearização e ciclos limite)
- 7- Análise de Fourier

PL:

- 1-Métodos iterativos para equações e sistemas não lineares
- 2-Aproximação e interpolação de funções
- 3-Métodos numéricos para edo's

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular

(máx. 1000 caracteres)

Obj. 1,2,3: Secs. 1,3,4,5 TP, 3 PL; obj. 4,5,6,8: Secs. 2, 3, 4, 5, 6 TP, 3 PL; obj. 7: Sec. 5 TP; obj. 9, 10: Sec. 7 TP, 2 PL; obj. 11, 12, 13, 14: Secs. 1, 2, 3 PL; obj. 15: transversal.

Metodologia de ensino (avaliação incluída)

(máx. 1000 caracteres)

A componente TP consiste em aulas teórico-práticas, em que se apresenta a teoria que suporta as técnicas utilizadas, escolhendo criteriosamente as demonstrações a apresentar e ilustrando os resultados com exemplos, preferencialmente de aplicações à Engenharia. Seguidamente, apresentam-se exercícios, apoiando os alunos na sua resolução. A avaliação é do tipo clássico: contínua, com a realização de duas frequências, obtendo-se a nota final através da média aritmética; exame, com uma chamada normal e outra de recurso. Não são consideradas notas inferiores a 8 e na chamada normal de exame os alunos podem repetir uma das frequências.

A componente PL consiste na apresentação e implementação de métodos numéricos, bem como introdução a software matemático, recorrendo-se, sempre que possível, a modelos da Engenharia Civil, avaliando-se esta componente através de um ou mais trabalhos práticos.

A nota final da disciplina é obtida através da fórmula $0.75*(TP) + 0.25*(PL)$.

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular

(máx. 3000 caracteres)

Os objetivos gerais de uma disciplina de Matemática Aplicada à Engenharia, são, tendo em conta os constrangimentos habituais - tempo disponível e nível de conhecimentos prévios por parte dos alunos - introduzir aos alunos, de uma forma teoricamente sólida, as principais técnicas matemáticas utilizadas na área específica da engenharia em causa, com óbvia focalização nas respetivas aplicações. Tais objetivos são atingidos na metodologia utilizada, sendo reforçada a componente de aplicação à Engenharia Civil, na componente Prática Laboratorial.

Bibliografia principal

(máx. 1000 caracteres)

- D. Acheson, From Calculus to Chaos, An Introduction to Dynamics, Oxford University Press (1997)
- T. M. Apostol, Calculus, Vol. II, Second Edition, Wiley.
- P. Blanchard, R. L.Devaney, G. R. Hall, Differential Equations, Brooks/Cole (1997).
- R. L. Devaney, An Introduction to Chaotic Dynamical Systems, Benjamin/Cummings (1986).



INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA



ÁREA DEPARTAMENTAL DE ENGENHARIA CIVIL

R. May, *Stability and Complexity in Model Ecosystems*, 2nd ed., Princeton University Press (1975).

L. Silva, Apontamentos para as aulas da disciplina: Matemática Aplicada à Engenharia Civil, disponível no Moodle

I. Stewart, *Deus Joga aos Dados?*, Gradiva (1991).

F. Verhulst *Nonlinear Differential Equations and Dynamical Systems*, Springer (1990).

S. Oliveira, *Matemática Aplicada à Engenharia Civil*, Folhas de apoio às aulas de Laboratório, disponível no Moodle