

Ficha de Unidade Curricular (FUC)

Curso:	LICENCIATURA EM ENGENHARIA MECÂNICA					
Unidade Curricular	Métodos Numéricos				Obrigatória	X
					Opcional	
Área Científica:	Ciências de Base					
Ano: 2º	Semestre: 1º	ECTS: 4,5		Total de Horas: 3,0		
Horas de Contacto:	T: 22,5	TP: 22,5	PL:	S:	OT:	TT: 45,0
Professor Responsável		Grau/Título		Categoria		
Tiago Charters de Azevedo		Doutor		Professor Adjunto		

T- Teórica ; TP – Teórico-prática ; PL – Prática Laboratorial ; S – Seminário ; OT – Orientação Tutorial ; TT – Total de horas de Contacto

Entrada em Vigor	Semestre: Inverno	Ano Lectivo: 2010/2011
------------------	--------------------------	-------------------------------

Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver

Após aprovação na unidade curricular, o aluno deverá possuir a capacidade de:

1. Entender técnicas de aproximação; explicar como, porquê e quando é esperado que elas funcionem.
2. Identificar problemas tipo, que requerem o uso de técnicas numéricas na obtenção da sua solução.
3. Observar exemplos de propagação do erro que ocorre na aplicação de técnicas numéricas.
4. Implementar computacionalmente os métodos numéricos abordados.
5. Desenvolver um raciocínio estruturado e demonstrar capacidade analítica e crítica na resolução de problemas no domínio da engenharia.

Conteúdos programáticos
Introdução

Métodos numéricos na engenharia.

Aritmética computacional e erros

Virgula flutuante, erros e algarismos significativos. Propagação dos erros.

Equações não lineares

Raízes e zeros. Localização dos zeros. Iterações e ordem de convergência.

Métodos da bissecção, ponto fixo, Newton (IR e IRn), falsa posição e secante.

Sistemas de equações lineares

Condicionamento. Métodos Directos: Gauss. Métodos iterativos: Método de Jacobi. Método de Gauss-Seidel.

Interpolação polinomial

Existência e unicidade do polinómio interpolador (Vandermonde). Polinómio interpolador de Lagrange e Newton. Interpolação inversa.

Método dos mínimos quadrados

Caso discreto (linear, não-linear). Caso contínuo.

Integração Numérica

Regras dos trapézios, Simpson e 3/8's. (simples e compostas). Regras de Gauss.

Equações diferenciais ordinárias: Problemas de valores iniciais

Método de Euler. Método de Taylor. Métodos de Runge-Kutta.

Aplicações à Engenharia**Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular**

Os objectivos 1 a 5 são cumpridos nos conteúdos programáticos dos capítulos nos quais são amplamente desenvolvidas as capacidades de análise, cálculo e raciocínio dedutivo e modelação computacional.

Para além das aplicações estudadas no último capítulo, o recurso sistemático a problemas aplicados, computacionais e contextualizados traduz-se numa maior motivação, eficácia e espectro da aprendizagem, uma vez que permitem:

- transmitir o facto de os métodos numéricos serem uma ferramenta indispensável no estudo da engenharia;
- praticar a formulação matemática de problemas, sua resolução e crítica;
- facilitar, a alunos ainda numa fase muito inicial dos seus estudos superiores, o reconhecimento dos conceitos e técnicas estudados quando a estes têm que recorrer no seguimento dos seus estudos.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas teórico-práticas tendo por base exemplos de aplicação nas quais são resolvidos exercícios teórico-práticos, práticos e computacionais. É dada especial ênfase a problemas que interligam as ferramentas desenvolvidas com conceitos estudados em unidades curriculares da especialidade e são disponibilizadas listas de exercícios para um eficaz acompanhamento e cimentar dos conhecimentos apresentados.

A avaliação da disciplina compreende duas formas: avaliação contínua (avaliação durante o período de aulas) e avaliação sumativa (exames finais).

Avaliação contínua:

Dois testes parciais (75% da nota média dos testes parciais) ou um teste global (75% da nota) e a resolução de exercícios (25% da nota). Está prevista a repetição de um dos testes na Época normal de exame.

Avaliação sumativa:

Exame final: Época normal (1ª Época), Época de recurso (2ª Época) e Época especial.

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

Tendo em conta que o sucesso à matemática não é compatível com um estudo pontual exclusivamente pré avaliação, torna-se imprescindível a implementação de processos que contrariem esta tendência. O recurso a trabalhos de grupo ou a fichas de avaliação obriga os alunos a acompanhar de perto o desenrolar da matéria.

O peso significativo que esta componente tem na nota final por avaliação contínua deve-se à dupla intenção de não ser facilmente negligenciável e de premiar o mérito do aluno. (Verifica-se, além disso, muito melhores índices de assiduidade, uma vez que os alunos sentem alguma preocupação em não desperdiçar esforço que já desenvolveram.) Ao serem confrontados com problemas menos directos, os alunos vêm-se obrigados a questionar e aprofundar os seus conhecimentos, ao mesmo tempo que adquirem capacidades de trabalho e de independência. Este tipo de problemas é também o mais adequado ao desenvolvimento das capacidades de análise, reflexão e crítica.

As listas de exercícios disponibilizadas, pela sua organização, conteúdo e diversidade do grau de dificuldade, permitem ao aluno acompanhar minuciosamente todos os tópicos da matéria e são o principal instrumento do estudo individual. Os exercícios que as constituem são os adequados ao desenvolvimento das capacidades de cálculo e raciocínio dedutivo.

Bibliografia Principal

1. Quarteroni, A., Saleri, F., *Calculo Cientifico Com MATLAB E Octave*, Springer Texts in Computational Science and Engineering, 2007
2. R. L. Burden, and J. D. Faires, *Numerical Analysis*, Books/Cole, 1997
3. H. Pina, *Métodos Numéricos*, Mc Graw-Hill, 1995