



Ficha da Unidade Curricular

Curso: Ano Lectivo:
Unidade Curr.: Ano Curricular: Créditos:
Responsável: Regime: Anual Sem.
Docentes:
 1ºSem 2ºSem

Legenda:

T – ensino teórico
TP – ensino teórico-prático
PL – ensino prático e laboratorial
TC – trabalho de campo
S – seminário
E – estágio
OT – orientação tutória
O - outro

Horas de contacto da UC								Horas não presenciais	Horas de Avaliação	Total
T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	97	5	158
	30	30								

Horário de Atendimento	Nome	Dia da semana	Hora
	Carlos Jorge da Rocha Balsa		

Objectivos – Resultados da Aprendizagem/Competências Adquiridas

- Dotar os alunos de ferramentas matemáticas necessárias para a resolução de problemas envolvendo equações diferenciais ordinárias e parciais assim como conceitos de optimização não linear.
- Dotar os alunos de conhecimentos em métodos computacionais e prepará-los para o desenho e análise de algoritmos utilizados na resolução problemas da matemática contínua que ocorrem nos vários campos da Engenharia Mecânica e Electrotécnica.
- Relacionar as noções de convergência, estabilidade e aproximação associadas aos métodos numéricos utilizados para resolver os problemas propostos de forma a possibilitar a escolha e implementação do processo iterativo adequado à resolução do problema.

Programa Detalhado com Calendarização

Planeamento das Horas Presenciais:

Semanas	Conteúdo
1	CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO AO OCTAVE/MATLAB
2	Introdução ao sistema operativo Linux e ao software matemático Octave. Programação em Octave/Matlab. Introdução e saídas de dados. Resolução de problemas com recurso a pequenos algoritmos.



	CAPÍTULO 1 - EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS (ODEs).
3	Introdução. Exemplos de EDOs de primeira ordem e de ordem superior. Problemas de valor inicial. Introdução e exemplos. Métodos numéricos para a resolução de ODEs de primeira ordem. Euler simples e modificado. Runge-Kutta de 4ª ordem. Métodos de múltiplos passos. Métodos para a resolução de ODEs de ordem superior ou igual a dois. Equações do tipo “Stiff”. Problemas de fronteira. Introdução e exemplos. “Shooting Method”. Método das diferenças finitas. Problemas de valores próprios. Método das potências. Método das potências inversas.
4	
5	
6	
7	
8	CAPÍTULO 2 - EQUAÇÕES ÀS DERIVADAS PARCIAIS (EDPs).
9	Introdução e exemplos de EDPs. Estudo e classificação dos vários tipos de EDPs. Tipos de condição de fronteira. Métodos para PDEs dependentes do tempo. Equações parabólicas. Equações hiperbólicas. Métodos para PDEs independentes do tempo (equações elípticas). Métodos das diferenças finitas. Método dos elementos finitos. Métodos directos para a resolução se sistemas lineares esparsos. Métodos iterativos para a resolução se sistemas lineares esparsos.
10	
11	
12	
13	CAPÍTULO 3 - OPTIMIZAÇÃO NÃO-LINEAR
14	Caracterização do problema. Optimização não linear sem restrições: Condições de optimalidade de 1ª e 2ª ordem, Método newton e quasi-Newton. Optimização não linear com restrições: Métodos de penalização, pontos interiores e Lagrangeana aumentada. Método de programação sequencial quadrático.
15	

Planeamento das Horas não Presenciais:

Semana	Trabalho/Exercícios/Estudo
2	Resolução da ficha prática 1 - Adaptação ao software Octave.
3	Resolução da ficha prática 2 - Estudo do Capítulo 1
4	Resolução da ficha prática 3 - Continuação do estudo do Capítulo 1
5	Resolução da ficha prática 4 - Continuação do estudo do Capítulo 1
6	Resolução da ficha prática 5 - Continuação do estudo do Capítulo 1
7	Resolução da ficha prática 6 - Continuação do estudo do Capítulo 1
8	Resolução da ficha prática 7 - Estudo do Capítulo 2
9	Resolução da ficha prática 8 - Continuação do estudo do Capítulo 2
10	Resolução da ficha prática 9 - Continuação do estudo do Capítulo 2
11	Resolução da ficha prática 10 - Continuação do estudo do Capítulo 2
12	Resolução da ficha prática 11 - Continuação do estudo do Capítulo 2
13	Resolução da ficha prática 12 - Estudo do Capítulo 3
14	Resolução da ficha prática 13 - Continuação do estudo do Capítulo 3
15	Resolução da ficha prática 14 - Continuação do estudo do Capítulo 3



Metodologia Pedagógica

A maior parte dos tópicos será introduzida em ambiente presencial. O aprofundamento dos conteúdos será desenvolvido:

- a) em sessões presenciais para a apresentação dos conceitos teóricos e resolução de exercícios;
- b) em horário não-presencial em que os tópicos serão explorados por meio de exercícios de aplicação.

Realizar-se-ão sessões tutoriais em horário não-presencial, individuais e de grupo, destinadas ao acompanhamento e apoio ao trabalho realizado.

Alguns dos tópicos não serão abordados nas aulas presenciais. Estes tópicos serão explorados através de trabalhos de pesquisa.

As aulas teórico-práticas e práticas-laboratoriais realizar-se-ão em salas de informática utilizando software matemático (Matlab/Octave) para a resolução e exemplificação dos problemas propostos. Os fundamentos teóricos de algumas matérias serão expostos nas aulas teórico-práticas e serão sempre acompanhados de exemplos de aplicação com recurso ao computador.

Avaliação

Época Normal:

Para a nota final são contabilizados os seguintes elementos, classificados de 0 a 20 valores:

- fichas resolvidas (N_{FR});
- exame final (N_{EX}).

Nota final igual a

$$0.70*N_{EX}+0.3*N_{FR}$$

Considera-se aprovado o aluno que tiver nota final $\geq 9,5$

Nota:

As fichas a resolver poderão abordar a pesquisa de informação sobre temas apresentados nos Capítulos que constituem o programa da unidade curricular. A resolução das fichas far-se-á nas aulas, podendo ser completada nas aulas não presenciais.

A nota do exame final deverá ser superior a 7 valores em vinte possíveis.

Época de Recurso:

Igual à avaliação da época normal.



Épocas Especiais:

A nota final é igual à nota do exame final escrito.

Alunos com Estatuto Trabalhador-Estudante:

Podem optar pela avaliação do regime geral. Caso contrário, a nota final é igual à nota do exame final escrito.

Cronograma dos Momentos de Avaliação:

Semana	4 ^a	7 ^a	13 ^a
Elemento de Avaliação	1 ^a Ficha de Avaliação	2 ^a Ficha de Avaliação	3 ^a Ficha de Avaliação

Bibliografia

- [1] **Michael T. Heath**. “Scientific Computing an Introductory Survey”. McGraw-Hill, New York.
- [2] **E. Kreysig**. “Advanced Engineering Mathematics”. John Wiley & Sons, inc, 8th ed., New York
- [3] **D. V. Griffiths and M. Smith**. “Numerical Methods for Engineers”. CRC Press inc.
- [4] **C. F. Gerald e P. O. Wheatley**, “Applied Numerical Analysis”, 6th ed., Addison-Wesley
- [5] **E. M. G. P. Fernandes**, “Computação Numérica”, U. Minho, Braga
- [6] **H. Pina**, “Métodos Numéricos”, McGraw-Hill.
- [7] **A. Santos A. e C. Balsa**, “Texto de Apoio à disciplina de Métodos Numéricos”, Dmat-ESTiG.

Assinatura do Responsável e Docente(s)	Data de Entrega	Assinatura da Comissão Científica	Assinatura do Coordenador de Departamento
	____/____/____		