



INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E DE GESTÃO

Ficha da Unidade Curricular

Curso:	Engenharia Química	Ano Lectivo:	2007/08		
Unidade Curr.:	Métodos Numéricos	Ano Curricular:	2	Créditos:	6
Responsável:	Carlos Jorge da Rocha Balsa	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 tutorial
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	Terça-feira	14h – 16h
		Quinta-feira	14h – 16h

Objectivos – Resultados da Aprendizagem/Competências Adquiridas

- Dotar os alunos de ferramentas numéricas necessárias para a resolução de problemas da matemática contínua que ocorrem nos vários campos da Engenharia Química.
- Relacionar as noções de convergência, estabilidade e aproximação associadas a cada processo de forma a ser capaz de escolher e implementar o método numérico mais indicado quando confrontado com a resolução de um problema concreto.
- Saber utilizar o software numérico Octave para a resolução de problemas práticos.

Programa Detalhado com Calendarização

Planeamento das Horas Presenciais:

Semanas	Conteúdo
1	Capítulo 1: Sistemas de numeração. Teoria de erros. Pré-Requisitos para a Análise Numérica. Notação científica, notação científica normalizada. Notação de virgula flutuante. Definições básicas da teoria dos erros.
2	Fórmula fundamental da teoria dos erros. Propagação de erros. Estabilidade e condicionamento. Algoritmos e convergência. Introdução ao software Octave.



INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E DE GESTÃO

3	Capítulo 2: Sistemas de equações algébricas lineares Existência de solução e unicidade. Sensibilidade e condicionamento. Resolução
4	por métodos directos: método de eliminação de Gauss com escolha parcial de
5	pivot; factorização matricial - factorização LU e factorização de Cholesky LDLT. Resolução por métodos iterativos estacionários: Jacobi, Gauss-Seidel e SOR. Introdução aos métodos do subespaço de Krylov: Gradiente Conjugado, MINRES, SYMMLQ, GMRES.
6	Capítulo 3: Método dos mínimos quadrados linear Problemas de mínimos quadrados lineares. Existência de solução e unicidade.
7	Sensibilidade e condicionamento. Métodos de orthogonalização. Método da equação normal. Decomposição em valores singulares.
8	Capítulo 4: Soluções de equações e sistemas de equações não lineares Existência de solução e unicidade. Sensibilidade e condicionamento. Método da
9	bissecção. Método do ponto fixo. Método de Newton-Raphson. Método da
10	secante. Análise do erro. Aceleração da Convergência. Zeros de Polinómios. Resolução de sistemas de equações não lineares pelo método de Newton.
11	Capítulo 4: Interpolação polinomial. Aproximação de funções. Existência de solução e unicidade. Sensibilidade e condicionamento. Métodos de interpolação da base canónica, de Lagrange e de Newton. Tabela das diferenças divididas.
12	Capítulo 7: Diferenciação e integração numérica Existência, unicidade e condicionamento. Diferenciação numérica. Métodos de
13	integração numérica: regra do trapézio; método de Simpson; fórmulas de Newton Cotes. Integração composta. Integração de Romberg.
14	Capítulo 8: Equações diferenciais ordinárias O problema de valor inicial para EDO's. Método de Euler. Métodos de Runge-Kutta.



INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E DE GESTÃO

Planeamento das Horas não Presenciais:

Semana	Trabalho/Exercícios/Estudo
2	Resolução da ficha prática 1 - Estudo do Capítulo 1
3	Resolução da ficha prática 2 - Estudo do Capítulo 2
4	Continuação da resolução da ficha prática 2 - Continuação do estudo do Capítulo 2
5	Resolução da ficha prática 3 - Estudo do Capítulo 3
6	Continuação da resolução da ficha prática 3 - Continuação do estudo do Capítulo 3
7	Resolução da ficha prática 4 - Estudo do Capítulo 4
8	Continuação da resolução da ficha prática 4 - Continuação do estudo do Capítulo 4
9	Resolução da ficha prática 5 - Estudo do Capítulo 5
10	Continuação da resolução da ficha prática 5 - Continuação do estudo do Capítulo 5
11	Resolução da ficha prática 6 - Estudo do Capítulo 6
12	Resolução da ficha prática 7 - Estudo do Capítulo 7
13	Continuação da resolução da ficha prática 7 - Continuação do estudo do Capítulo 7
14	Resolução da ficha prática 8 e estudo do Capítulo 8

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 orientadas pelo docente 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.

Metade das sessões desta unidade curricular decorrerá realizar-se em salas de informática utilizando software matemático (Matlab/Octave) para a resolução e exemplificação dos problemas propostos.



Avaliação

Época Normal:

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

- trabalho de pesquisa (N_{TP});
- exame final (N_{EX}).

Nota final igual a

$$0.75 \cdot N_{EX} + 0.25 \cdot N_{TP}$$

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

Nota:

O trabalho de pesquisa poderá abordar os temas apresentados nos Capítulos que constituem o programa da unidade curricular. Deverá ser solicitado até ao dia 04/04/08 e deverá ser entregue até ao dia 06/05/07.

A nota do exame final deverá ser superior a 7 valores para que a nota do trabalho seja contabilizada.

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 normal ou então apenas pela nota do exame final escrito.

Cronograma dos Momentos de Avaliação:

Semana	5 ^a	14 ^a
Elemento de Avaliação	Distribuição de trabalhos de pesquisa	Devolução dos trabalhos de pesquisa

Bibliografia

Principal:



INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E DE GESTÃO

[1] **Michael T. Heath.** “Scientific Computing an Introductory Survey”. McGraw-Hill, New York, 2002.

[2] **A.. Santos e C. Balsa.** “Texto de Apoio à disciplina de Métodos Numéricos”, Dmat-ESTiG, 2007.

Complementar:

[3] **A. Quarteroni e F. Saleri.** “Scientific Computing with MATLAB and Octave”. Springer, 2006.

[4] **D. V. Griffith e I. M. Smith.** “Numerical Methods for Engineers”, CRC Press, Inc. 2000.

Assinatura do Responsável e Docente(s)	Data de Entrega	Assinatura do Director de Curso	Assinatura do Coordenador de Departamento
	____/____/____		