



And
Carlos Perquilhas

INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DE TOMAR

CURSO	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	ANO LECTIVO	2014/2015
--------------	---	--------------------	-----------

UNIDADE CURRICULAR	ANO	SEM	ECTS	HORAS TOTAIS	HORAS CONTACTO
Álgebra	1º	1º	6	162	T 28; TP 42; OT 5

DOCENTES	Doutora Ana Nata (Professora Adjunta) Mestre Carlos Perquilhas (Equiparado a Assistente do 2º Triénio)
-----------------	---

OBJETIVOS E COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER

Pretende-se que o aluno adquira conhecimentos sobre Números Complexos e Álgebra Matricial com aplicação à discussão e resolução de sistemas de equações lineares, bem como de algumas noções de Determinantes, Espaços Vetoriais, Valores e Vetores Próprios e Geometria Analítica (vide Conteúdos Programáticos). Tratam-se de áreas de interesse indiscutível nos mais variados ramos de Engenharia e, em particular, no curso em questão.

No final desta unidade curricular, o aluno deverá ser capaz de:

- operar com números complexos;
- utilizar técnicas matriciais e vetoriais em diversas aplicações;
- discutir e resolver sistemas de equações lineares, utilizando diversas técnicas;
- operar com matrizes;
- calcular, usar propriedades e aplicações dos determinantes;
- compreender a noção de (sub)espaço vetorial e utilizar de técnicas vetoriais na resolução de problemas;
- definir produtos internos em espaços vetoriais e discutir as suas propriedades;
- definir e determinar valores e vetores próprios de matrizes;
- discutir diagonalização de matrizes;
- definir e identificar geométrica e analiticamente retas e planos, assim como a sua posição relativa e o cálculo de distâncias;
- desenvolver o raciocínio matemático, lógico, analítico e crítico que permita a criação de autonomia na aprendizagem para a resolução de problemas no âmbito do curso em questão.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. Breve noções sobre números complexos

- Forma algébrica e trigonométrica;
- Potências e raízes;
- Fórmulas de De Moivre.

2. Matrizes e sistemas de equações lineares

- 2.1. Noções gerais e notação. Alguns tipos particulares de matrizes;
- 2.2. Operações com matrizes e propriedades dessas operações;
- 2.3. Operações elementares. Característica de uma matriz;
- 2.4. Sistemas de equações lineares:
 - 2.4.1. Representação matricial de um sistema de equações lineares;
 - 2.4.2. Classificação e discussão de um sistema de equações lineares por recurso ao teorema de Rouché;
 - 2.4.3. Resolução de sistemas de equações lineares por recurso ao método de eliminação de Gauss-Jordan;
- 2.5. Inversão de matrizes:
 - 2.5.1. Matrizes singulares e não-singulares;
 - 2.5.2. Inversão de uma matriz não-singular por recurso ao método de Gauss-Jordan.

3. Determinantes e sua aplicação à determinação da solução de sistemas de equações lineares e à inversão de uma matriz quadrada

- 3.1. Definição de determinante de uma matriz. Cálculo de determinantes de 2ª ordem;
- 3.2. Teorema de Laplace:
 - 3.2.1. Menor complementar e de complemento algébrico (ou cofactor) de um elemento de uma matriz quadrada;
 - 3.2.2. Cálculo do determinante de uma matriz quadrada por recurso ao teorema de Laplace;
- 3.3. Algumas propriedades dos determinantes;
- 3.4. Cálculo da inversa de uma matriz não-singular a partir da sua matriz adjunta;
- 3.5. Aplicação dos determinantes aos sistemas de equações lineares. Regra de Cramer.

4. Espaços vetoriais reais

- 4.1. Introdução;
- 4.2. Definição e exemplos de espaços vetoriais;
- 4.3. Subespaços vetoriais;
- 4.4. Combinações lineares de vetores;
- 4.5. Expansão linear (subespaço gerado) de um conjunto de vetores;
- 4.6. Dependência/independência linear de vetores;
- 4.7. Bases e dimensão de um espaço vetorial;
- 4.8. Espaço-linha e espaço-coluna de uma matriz.

5. Valores próprios e vetores próprios. Aplicação à diagonalização de matrizes

- 5.1. Valores e vetores próprios de matrizes: definições, polinómio característico e multiplicidade algébrica de um valor próprio;
- 5.2. Subespaço próprio associado a um valor próprio. Multiplicidade geométrica de um valor próprio;
- 5.3. Cálculo de valores e vetores próprios;
- 5.4. Propriedades dos valores próprios;
- 5.5. Matrizes diagonalizáveis; determinação de uma matriz diagonalizante e diagonalização de uma matriz.

6. Geometria Analítica

- 6.1. Produto interno de vetores;
- 6.2. Produto externo e produto misto: aplicações ao cálculo da área de um paralelogramo e ao volume de um paralelepípedo;
- 6.3. Representação analítica da reta;
- 6.4. Representação analítica do plano;

- 6.5. Posição relativa de retas e planos;
- 6.6. Cálculo de distâncias.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia principal

- Bernard Kolman e David R. Hill, Introdução à Álgebra Linear com Aplicações, 8ª edição, Editora LTC, 2006
ISBN: 85-216-1478-0
- Manuel Alberto M. Ferreira, Isabel Amaral, Álgebra Linear, 1º Vol., Matrizes e Determinantes, 7ª edição, Edições Sílabo, 2008
ISBN: 978-972-618-397-6
- Manuel Alberto M. Ferreira, Isabel Amaral, Álgebra Linear, 2º Vol., Espaços Vectoriais e Geometria Analítica, 3ª edição, Edições Sílabo, 2009
ISBN: 978-972-618-111-8
- Steven J. Leon, Linear Algebra with Applications, 8th edition, Pearson, 2009
ISBN 978-0-13-600929-0

Bibliografia complementar

- F. Dias Agudo, Introdução à Álgebra Linear e Geometria Analítica, Escola Editora, Lisboa, 1978
- S. Lipschutz, Álgebra Linear, Mcgraw-Hill, S. Paulo, 1972
- C. D. Meyer, Matrix Analysis and Applied Linear Algebra, SIAM, Philadelphia, 2000
- C. Monteiro, G. Pinto, Álgebra Linear e Geometria Analítica, Problemas e Exercícios, Mcgraw-Hill, Lisboa, 1997
- W. Nicholson, Linear Algebra with Applications, PWS Publishing Company, Boston, 1995
- M. Noble, J. Daniel, Applied Linear Algebra, Prentice-Hall Inc., New Jersey, 1998
- M. R. Valença, Métodos Numéricos, Instituto Nacional de Investigação Científica, 1990
- H. Pina, Métodos Numéricos, McGraw-Hill, 1995
- R. Burden e J. Faires, Numerical Analysis, John Wiley & Sons, 1993

Webgrafia

www.e-learning.ipt.pt

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Portal:Matem%C3%A1tica>

<http://www.bluebit.gr/matrix-calculator/>

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

Por frequência

A avaliação por frequência consiste na realização de duas provas escritas sem consulta, cada uma classificada de 0 a 10 valores. A classificação final (arredondada às unidades) será a soma das avaliações das duas provas escritas (notas não arredondadas). O aluno é dispensado de exame, ou seja, é aprovado por frequência, se obtiver uma classificação final superior ou igual a 10 valores e se obtiver pelo menos 3 valores em cada uma das duas provas escritas.

Por Exame

Se o aluno foi admitido a exame, ou foi dispensado mas pretende melhorar a sua classificação, pode fazer o exame da época normal – uma prova escrita (classificada de 0 a 20 valores) cobrindo toda a matéria lecionada ao longo do semestre. Se, nesta prova, o aluno obtiver uma classificação superior ou igual a 10 valores, é aprovado.

Se o aluno reprovar no exame da época normal, pode propor-se ao exame da época de recurso – prova com as mesmas normas da época normal.

Os alunos com o estatuto de trabalhador-estudante poderão ainda propor-se a realizar mais um exame, que decorrerá em Setembro.

Observações

Em qualquer uma das modalidades acima indicadas, os alunos cuja classificação final seja superior ou igual a 18 (dezoito) valores estão sujeitos a uma prova adicional (oral ou escrita) de defesa de nota de chamada única. Em caso de não comparência à referida prova, a classificação final do aluno será de 18 valores, sendo que na realização da mesma, o aluno tem assegurada a classificação mínima de 18 valores.

Refira-se ainda que:

- em todas as provas escritas só serão permitidas máquinas de calcular científicas elementares;
- todas as provas escritas serão sem consulta de quaisquer apontamentos e/ou livros;
- as respostas a lápis não serão consideradas;
- em todas as provas escritas é obrigatória a apresentação de um documento de identificação;
- durante o tempo de prestação da prova o aluno não se pode ausentar da sala. Em caso de extrema necessidade, o aluno deve sair acompanhado de um docente (vigilante);
- um aluno que pretenda desistir da prova deve declará-lo por escrito na folha de prova, mas se poderá abandonar a sala trinta minutos depois do início da mesma;
- sempre que haja alguma dúvida relativamente à resolução de uma prova, o aluno poderá ser chamado a efetuar um exame oral (chamada única).

Ana Cristina *Carlos Filipe Perquilhas Baptista*

Homologado em reunião de
Conselho Técnico-Científico de
30.11.2014