

MAT-27 — Álgebra Linear

Segundo Semestre de 2011 – Turma 1

Prof.: Ronaldo Rodrigues Pelá (sala 2602A-1, ramal 5785, rrpela@ita.br)

Requisito: MAT-17. Horas Semanais: 4-0-0-5.

1 Ementa

1. Espaços vetoriais reais e complexos: definição e propriedades, subespaços vetoriais, combinações lineares, dependência linear, espaços finitamente gerados, bases. Teorema da invariância, dimensão, soma de subespaços, mudança de bases.
2. Espaços com produto interno, norma e distância, ortogonalidade, bases ortonormais, teorema da projeção.
3. Transformações lineares: núcleo e imagem de uma transformação linear; isomorfismo, automorfismo e isometria; matriz de uma transformação linear. Espaço das transformações lineares, espaço dual, base dual, operadores adjuntos e auto-adjuntos.
4. Autovalores e autovetores de um operador linear, operadores diagonalizáveis, diagonalização de operadores auto-adjuntos.
5. Aplicação às equações diferenciais ordinárias: operadores diferenciais, teoria básica das equações diferenciais lineares homogêneas e de sistemas de equações diferenciais lineares.

2 Objetivo

O objetivo do curso é capacitar o aluno para:

1. Identificar quando um conjunto é espaço vetorial (EV), saber encontrar bases e determinar a dimensão deste EV. Saber realizar uma mudança de bases.
2. Identificar conjuntos linearmente dependentes e linearmente independentes. Saber escrever um vetor como combinação linear de outros vetores.
3. Identificar um produto interno, saber calcular o produto interno entre dois vetores e calcular a norma de vetores.
4. Dada uma base qualquer de um EV, encontrar a partir desta uma base ortonormal.
5. Identificar e classificar as transformações lineares (TL's); determinar a matriz de uma TL; verificar se a TL é inversível e, quando for possível, obter a transformação inversa. Obter o núcleo e a imagem de uma TL, sabendo, a partir disso, determinar seu posto e sua nulidade.
6. Obter a TL adjunta de uma certa TL e identificar quando um operador linear é auto-adjunto.
7. Calcular autovalores e autovetores de matrizes, verificar se as matrizes são diagonalizáveis e saber diagonalizá-las.
8. Obter, quando possível, uma base de autovetores de um operador linear.
9. Classificar as equações diferenciais. Resolver equações diferenciais ordinárias lineares (EDOL's) de primeira ordem. Resolver EDOL's homogêneas a coeficientes constantes de qualquer ordem.
10. Resolver sistemas de EDOL's e homogêneas a coeficientes constantes e saber converter uma EDOL num sistema de EDOL's.

3 Bibliografia

A bibliografia recomendada na ementa do curso é:

1. Callioli, C.A. *et al.*, Álgebra Linear e Aplicações. 6ª ed. reformulada. São Paulo, Ed. Atual, 1990;
2. Coelho, F.U. & Lourenço, M.L., Um Curso de Álgebra Linear. São Paulo, Edusp, 2001;
3. Poole, D., Álgebra Linear. São Paulo, Pioneira Thompson Learning, 2004.

Além destas fontes, as seguintes podem ser úteis:

1. Boyce, W.E. & DiPrima, R.C., Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno, 8ª ed., LTC, Rio de Janeiro, 2006;
2. Sites: www.mat.ufmg.br/~regi e www.ita.br/~rrpela

4 Avaliação

- Quatro provas (1 prova por mês) realizadas durante a aula (preferencialmente 5ª e 8ª semanas). A nota bimestral será a média aritmética das provas.
- Um exame final englobando todo o conteúdo visto no curso.
- Sobre a nota das provas, podem ser acrescentados pontos extras, a critério do professor.
- Existe a possibilidade de que alguma avaliação (provas e exame) seja com consulta a material do **próprio** aluno (quando for o caso, será avisado oportunamente). Cópias de anotações alheias estão automaticamente excluídas deste conjunto.
- Durante a prova, fica proibido o empréstimo de qualquer material. O aluno deve providenciar todo o material necessário para a avaliação (lápiz ou lapiseira, borracha, régua, caneta, e eventualmente algum material de consulta) **antes** de começar a realizar a mesma.