

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**

PROGRAMA DE MTM 7106 – ÁLGEBRA LINEAR II

PRÉ-REQUISITO: MTM 5254

Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS: 04

TOTAL DE HORAS-AULA: 72

CURSO: Licenciatura em Matemática

EMENTA: Produto Interno. Bases Ortogonais. Função determinante. Autovalores e autovetores. Transformação autoadjunta. Transformações ortogonais e unitárias. Teorema de Schur. Teorema Espectral. Formas bilineares. Diagonalização de formas quadráticas. Identificação de cônicas. História da Matemática relacionada com o conteúdo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- a) Estender o conceito clássico de produto escalar de vetores ao conceito de produto interno em espaços vetoriais.
- b) Definir e operar a função determinante a partir de suas propriedades.
- c) Estudar autovalores e respectivos autovetores de operadores lineares.
- d) Estudar propriedades dos operadores normais.
- e) Estudar algumas decomposições matriciais e algumas aplicações práticas.
- f) Identificar cônicas a partir da diagonalização de formas quadráticas.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

1. PRODUTO INTERNO

- 1.1 Produto interno: definição e exemplos.
- 1.2 Norma definida por produto interno
- 1.3 Desigualdade de Cauchy-Schwartz
- 1.4 Ângulo entre vetores. Ortogonalidade
- 1.5 Projeção ortogonal sobre um espaço finitamente gerado
- 1.6 Bases ortogonais. Processo de Ortogonalização de Gram-Schmidt
- 1.7 Matrizes ortogonais. Reflexões de Householder
- 1.8 Matriz de um produto interno - propriedades.

2. Autovalores e Autovetores de um Operador Linear

- 2.1. Definição. Exemplos.
- 2.2. Polinômio característico. Multiplicidade algébrica x multiplicidade geométrica do autovalor.
- 2.3. Polinômio mínimo.
- 2.4. Autoespaço. Subespaço invariante por um operador.
- 2.5. Operador diagonalizável. Potências de uma matriz diagonalizável.
- 2.6. Matrizes simétrica real x hermitiana, ortogonal real x unitária, anti-simétrica real x anti-hermitiana.
- 2.7. Transformações de similaridade: Teorema de Schur, Teorema Espectral.

3. Transformações Multilineares

3.1. Formas Bilineares: forma quadrática associada a uma forma bilinear simétrica real.

3.2. Diagonalização de formas quadráticas. Identificação de cônicas.

3.3. A função determinante.

BIBLIOGRAFIA:

1. Howard Anton and Chris Rorres, Álgebra Linear com Aplicações, 8. Ed., Porto Alegre: Bookman, 2001.
2. José L. Boldrini, Sueli I. R. Costa, Vera L. Figueiredo e Henry G. Wetzler, Álgebra Linear, 3. Ed., São Paulo: Harper and Row do Brasil, 1980.
3. Carl B. Boyer, História da Matemática, 2. Ed., São Paulo: Edgard Blusher, 2001.
4. Carlos A. Callioli, Hygino H. Domingues e Roberto C. F. Costa, Álgebra Linear e Aplicações, 7. Ed., São Paulo: Atual, 1990.
5. Bernard Kolman e David R. Hill, Introdução à Álgebra Linear com Aplicações, 8. Ed., Rio de Janeiro: LTC, 2006.
6. Elon L. Lima, Álgebra Linear, 7. Ed., Rio de Janeiro: SBM, 2008.
7. Seymour Lipschutz e Marc Lipson, Álgebra Linear, 3. Ed., Porto Alegre: Bookman, 2004.
8. David Poole, Álgebra Linear, São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
9. Gilbert Strang, Linear Algebra and its Applications, 3. ed., Orlando: Harcourt Brace Jovanovich, 1988.