



Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro de Ciências Físicas e Matemáticas  
Departamento de Matemática



**Plano de Ensino**

Semestre 2018-2

**I. Identificação da Disciplina**

<i>Código</i>	<i>Nome da Disciplina</i>	<i>Horas-aula Semanais</i>		<i>Horas-aula Semestrais</i>
MTM5812	H-Álgebra Linear II	<i>Teóricas: 6</i>	<i>Práticas: 0</i>	108

**II. Professor(es) Ministrante(s)**

Douglas Soares Gonçalves.

**III. Pré-requisito(s)**

<i>Código</i>	<i>Nome da Disciplina</i>
MTM5512	Geometria Analítica

**IV. Curso(s) para o(s) qual(is) a Disciplina é Oferecida**

Alunos admitidos no Programa Avançado de Matemática (PAM).

**V. Ementa**

Espaços vetoriais, bases e dimensão, Transformações lineares, Produto interno, Bases ortonormais, Decomposição  $QR$ , Autovalores e autovetores de um operador linear.

**VI. Objetivos**

Propiciar ao aluno condições de:

- Desenvolver sua capacidade de dedução.
- Desenvolver sua capacidade de raciocínio lógico e organizado.
- Desenvolver sua capacidade de formulação e interpretação de situações matemáticas.
- Desenvolver seu espírito crítico e criativo.
- Perceber e compreender o inter-relacionamento dos assuntos apresentados no curso.
- Organizar, comparar e aplicar os conhecimentos adquiridos.
- Desenvolver sua capacidade de identificar e resolver modelos matemáticos através dos tópicos desenvolvidos na disciplina.

**VII. Conteúdo Programático**

0. Matrizes.

0.1. Exemplos de matrizes: triangulares. Matrizes de banda. Matrizes esparsas.

0.2. Operações com matrizes. 4 diferentes formas de se fazer um produto de matrizes.

0.3. Matrizes de Gauss. Fatoração  $PA = LU$  de uma matriz  $A$ . Posto e nulidade de uma matriz. Resolução de sistemas lineares em MATLAB. Matrizes de posto um.

0.4. Condição de uma matriz. Matrizes mal condicionadas. Exemplos de matrizes mal condicionadas no MATLAB.

1. Espaços Vetoriais.

1.1. Subespaços vetoriais. Intersecção e soma de subespaços vetoriais. Soma direta.

1.2. Sistema de  $m$  equações lineares em  $n$  variáveis. A forma escalonada de uma matriz  $m \times n$ . Variáveis dependentes e independentes de um sistema linear.

1.3. Dependência linear entre vetores. Base e dimensão de um espaço vetorial.

1.4. Os quatro espaços fundamentais definidos a partir de uma matriz: espaço coluna, espaço linha, núcleo à direita e núcleo à esquerda.

1.5. Matriz de incidência de um grafo orientado. Grafos e Redes em Matemática Discreta.

2. Transformações Lineares.

2.1. Matriz de uma transformação linear em relação a uma base do domínio e a uma base do contradomínio. Núcleo e imagem de uma transformação linear. Teorema do núcleo e da imagem de uma transformação linear.

2.2. Rotações, projeções e reflexões.

2.3. Composição de transformações lineares. Transformações lineares inversíveis. Isomorfismo e exemplos de espaços isomorfos. Operadores Lineares.

3. Ortogonalidade.

3.1. Vetores ortogonais. Complemento ortogonal de um subespaço.

3.2. Produtos internos. Ângulo entre vetores em relação a um produto interno.

3.3. Projeção de um vetor sobre um espaço. O problema de quadrados mínimos. Ajuste linear de dados por quadrados mínimos.

3.4. Bases ortonormais, matrizes ortogonais e o método de ortogonalização de Gram-Schmidt. Fatoração  $QR$  de uma matriz  $A$ .

4. Autovalores e Autovetores de um Operador Linear.

4.1. Determinantes: Definição, propriedades, aplicações.

4.2 Introdução ao Problema de autovalores.

4.3 Polinômio Característico e Cálculo do autoespaço.

**VIII. Metodologia de Ensino / Desenvolvimento do Programa**

Aulas expositivas, resolução de problemas, uso de programas computacionais.

**IX. Metodologia de Avaliação**

O método de avaliação será fornecido pelo professor nas primeiras duas semanas de aula.

**X. Avaliação Final**

De acordo com o parágrafo 2º do artigo 70 da Resolução 17/Cun/97, o aluno com frequência suficiente e média das avaliações do semestre de 3,0 a 5,5 terá direito a uma nova avaliação, no final do semestre, abordando todo o conteúdo programático. A nota final desse aluno será calculada através da média aritmética entre a média das avaliações anteriores e a nota da nova avaliação.

**XI. Cronograma Teórico**

<i>Data ou Período</i>	<i>Atividade</i>
Todo o semestre	Desenvolvimento da disciplina.

**XII. Cronograma Prático**

<i>Data ou Período</i>	<i>Atividade</i>
Todo o semestre	Aulas em laboratório para aprendizado de pacotes computacionais.

**XIII. Bibliografia Básica**

1. Strang, Gilbert; Linear Algebra and its Applications, 3. ed., Brooks Cole, 1988.
2. Lima, Elon Lages; Álgebra Linear, 7. ed., Rio de Janeiro, IMPA, 2006.

**XIII. Bibliografia Complementar**

1. Strang, Gilbert; Introduction to Linear Algebra, 3. ed., Wellesley: Wellesley-Cambridge Press, 1993.
2. Kolman, Bernard; Introdução à Álgebra Linear com Aplicações, 6. ed., Rio de Janeiro: LTC, 1998.
3. Lipschutz, Seymour; Álgebra Linear, 3. ed., São Paulo: Makron Books, 1994.
4. Boldrini, J. L. et al.; Álgebra Linear, 3. ed., São Paulo: HARBRA, 1984.
5. Hoffman, K. e Kunze, R. A.; Álgebra linear, 2. ed., Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979.

Florianópolis, 27 de julho de 2018.

---

Prof. Douglas Soares Gonçalves  
Coordenador da Disciplina