



**Universidade Federal de Santa Catarina**  
**Centro de Ciência Físicas e Matemáticas**  
**Departamento de Matemática**



**Plano de Ensino**

**Semestre 2016-1**

**I. Identificação da Disciplina**

| <i>Código</i> | <i>Nome da Disciplina</i> | <i>Horas-aula Semanais</i> |                    | <i>Horas-aula Semestrais</i> |
|---------------|---------------------------|----------------------------|--------------------|------------------------------|
| MTM5245       | Álgebra Linear            | <i>Teóricas: 4</i>         | <i>Práticas: 0</i> | 72                           |

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

Alda Dayana Mattos Mortari, Daniella Losso Da Costa, Fernando De Lacerda Mortari, Juliano De Bem Francisco, Luciane Inês Assmann Schuh, Luiz Alberto Radavelli e Oscar Ricardo Janesch.

**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**

Ciências da Computação, Engenharia Civil, Engenharia de Alimentos, Engenharia de Controle e Automação, Engenharia de Produção Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia Eletrônica, Engenharia Mecânica, Engenharia Química, Engenharia Sanitária e Ambiental, Física - Bacharelado e Meteorologia.

**V. Ementa**

Espaço vetorial. Transformações lineares. Mudança de base. Produto interno. Transformações ortogonais. Autovalores e autovetores de um operador. Diagonalização. Aplicação da Álgebra Linear às ciências.

**VI. Objetivos**

Fornecer uma base teórico-prática sólida na teoria dos espaços vetoriais e dos operadores lineares de maneira a possibilitar sua aplicação nas diversas áreas da ciência e da tecnologia.

**VII. Conteúdo Programático**

Unidade 1. Espaços Vetoriais.

- 1.1. Espaço vetorial real
  - 1.1.1. Definição.
  - 1.1.2. Unicidade do vetor nulo, do vetor simétrico e outras propriedades.
- 1.2. Subespaços vetoriais.
  - 1.2.1. Definição.
  - 1.2.2. Interseção e soma de subespaços.
  - 1.2.3. Combinação Linear.
  - 1.2.4. Subespaço gerado por um conjunto de vetores.
- 1.3. Base e dimensão de um espaço vetorial.
  - 1.3.1. Vetores linearmente independentes e vetores linearmente dependentes: definição e propriedades.
  - 1.3.2. Definição de base e dimensão de um espaço vetorial.
  - 1.3.3. Propriedades: dimensão da soma de subespaços e outras que envolvam base e dimensão.
  - 1.3.4. Definição de coordenadas de um vetor e de matriz coordenada. Mudança de coordenadas.

Unidade 2. Transformações Lineares.

- 2.1. Transformação linear.
  - 2.1.1. Definição.
  - 2.1.2. Teoremas.
- 2.2. Núcleo e imagem de uma transformação linear.
  - 2.2.1. Definição de núcleo.
  - 2.2.2. Definição de imagem.
  - 2.2.3. Núcleo e imagem como subespaços vetoriais.
  - 2.2.4. Geradores da imagem de uma transformação linear.
- 2.3. Transformações lineares injetoras e sobrejetoras.
  - 2.3.1. Definição.
  - 2.3.2. Isomorfismo: definição.
  - 2.3.3. Teoremas.

- 2.4. Transformações lineares e matrizes.
- 2.4.1. Matrizes associadas a uma transformação linear.
- 2.4.2. Composição de transformações lineares.
- 2.4.3. Determinação de transformação linear inversa através da forma matricial.
- 2.4.4. Matriz mudança de base.

#### Unidade 3. Produto Interno.

- 3.1. Definição de produto interno.
- 3.2. Vetores ortogonais.
- 3.2.1. Definição e propriedades.
- 3.2.2. Definição de base ortogonal.
- 3.3. Norma de um vetor.
- 3.3.1. Definição e propriedades.
- 3.4. Ângulo entre vetores.
- 3.4.1. Definição.
- 3.5. Base ortonormal.
- 3.5.1. Definição.
- 3.6. Processo de ortogonalização de Gram-Schmidt. Componentes de um vetor numa base ortogonal.
- 3.7. Complemento ortogonal.
- 3.7.1. Definição e propriedades.

#### Unidade 4. Autovalores e Autovetores.

- 4.1. Definição de autovalores e autovetores.
- 4.2. Autovalores e autovetores de uma matriz.
- 4.2.1. Polinômio característico.
- 4.3. Diagonalização de operadores lineares.
- 4.3.1. Teoremas.

#### Unidade 5. Tipos Especiais de Operadores Lineares.

- 5.1. Matriz simétrica e matriz ortogonal.
- 5.1.1. Teoremas.
- 5.2. Operadores autoadjuntos e ortogonais.
- 5.2.1. Definição.
- 5.2.2. Teoremas.
- 5.3. Diagonalização de operadores autoadjuntos.
- 5.3.1. Teorema.

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

Serão ministradas aulas expositivas e dialogadas, com resolução de exercícios em sala de aula. O aluno terá, à sua disposição, monitores (ver horários no *site* <http://www.mtm.ufsc.br>).

### IX. Metodologia de Avaliação

O aluno será avaliado através de 3 provas parciais, com pesos previamente determinados pelo professor ministrante, que serão realizadas ao longo do semestre letivo. Será calculada a média das notas obtidas nas avaliações (utilizando os pesos determinados) e será considerado aprovado o aluno que tiver, além de frequência suficiente, média maior ou igual a 6,0.

### 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> |
|-----------------------------------|------------------|
| Será estabelecido pelo professor. |                  |

### XII. Cronograma Prático

| <i>Data ou Período</i> | <i>Atividade</i> |
|------------------------|------------------|
| Não se aplica.         |                  |

### XIII. Bibliografia Básica

1. STEINBRUCH, Alfredo e WINTERLE, Paulo – Álgebra Linear, 2ª edição, Pearson Makron Books, São Paulo, 1987.

### **XIII. Bibliografia Complementar**

- |                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ANTON, H., Rorres, C. – Álgebra Linear com Aplicações, Editora Bookman, Porto Alegre, 8 ed., 2001.     |
| 2. BOLDRINI, J. L. – Álgebra Linear, Editora Harper e Row do Brasil Ltda, 3ª edição, 1984.                |
| 3. CALLIOLI, C. A., Domingues, H. H., Costa, R. C. F. – Álgebra Linear e Aplicações, Atual Editora, 1990. |
| 4. HOFFMAN, K., KUNZE, R. – Álgebra Linear, Livros Técnicos e Científicos (LTC), 1979.                    |
| 5. KOLMAN, B. – Álgebra Linear, Editora Guanabara, 1984.                                                  |
| 6. LAY, D. C. – Álgebra Linear e suas aplicações, LTC Editora, Rio de Janeiro, 1999.                      |
| 7. LIPSCHUTZ, S. – Álgebra Linear, Coleção Schaum, Ed. Mac-Graw-Hill, 1981.                               |
| 8. POOLE, D. – Álgebra Linear, Thomson, São Paulo, 2004.                                                  |
| 9. VALLADARES, R. C. – Álgebra Linear, Livros Técnicos e Científicos (LTC), 1990.                         |
| 10. WILLIAMS, G. – Linear Algebra with applications, 4. ed. Jones And Bartlett Mathematics, 2000.         |

Florianópolis, 15 de fevereiro de 2016.

---

Prof. Giuliano Boava  
Coordenador da Disciplina