



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



**Plano de ensino**

Semestre 2022-2

**I. Identificação da disciplina**

Código	Nome da disciplina	Horas-aula semanais	Horas-aula semestrais
MTM3112	Álgebra Linear	Teóricas: 4   Práticas: 0	72

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

Virgínia Silva Rodrigues (v.rodrigues@ufsc.br)

**III. Pré-requisito(s)**

MTM3111 – 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 Materiais, Engenharia de Produção Civil, Engenharia de Produção Elétrica, Engenharia de Produção Mecânica, Engenharia Elétrica, Engenharia Eletrônica, Engenharia Mecânica, Engenharia Química, Engenharia Sanitária e Ambiental, Física – Bacharelado, Meteorologia, Oceanografia.

**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. Vektors linearmente independentes e vektors 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.

## VII. Conteúdo programático (continuação)

- 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 e desenvolvimento do programa

Serão ministradas aulas expositivas e dialogadas, com resolução de exercícios em sala de aula.

## IX. Metodologia de avaliação

O aluno será avaliado através de 3 a 4 provas que serão realizadas ao longo do semestre letivo. Será calculada a média aritmética das notas obtidas nas avaliações 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

Será definido pelo professor ministrante.

## XII. Cronograma prático

Não se aplica.

### XIII. Bibliografia básica

1. STEINBRUCH, Alfredo e WINTERLE, Paulo – Álgebra Linear, 2<sup>a</sup> edição, Pearson Makron Books, São Paulo, 1987.
2. BOLDRINI, J. L. – Álgebra Linear, Editora Harper e Row do Brasil Ltda, 3<sup>a</sup> edição, 1984.
3. POOLE, D. – Álgebra Linear, Thomson, São Paulo, 2004.
4. PULINO, P. – Álgebra Linear e suas Aplicações. Disponível em [www.ime.unicamp.br/pulino/ALESA/](http://www.ime.unicamp.br/pulino/ALESA/)
5. SANTOS, R. J. – Álgebra Linear e Aplicações, Imprensa Universitária da UFMG, 2018. Disponível em <https://regijs.github.io/>
6. BEAN, S. E. P. C. e KOZAKEVICH, D. N. – Álgebra Linear I, UFSC/EAD/CED/CFM, 2011. Disponível em <https://mtm.grad.ufsc.br/livrosdigitais/>
7. BEZERRA, L. H. e BAZÁN, F. S. V. – Álgebra Linear II, UFSC/EAD/CED/CFM, 2005. Disponível em <https://mtm.grad.ufsc.br/livrosdigitais/>

### XIV. Bibliografia complementar

1. ANTON, H., Rorres, C. – Álgebra Linear com Aplicações, Editora Bookman, Porto Alegre, 8 ed., 2001.
2. CALLIOLI, C. A., Domingues, H. H., Costa, R. C. F. – Álgebra Linear e Aplicações, Atual Editora, 1990.
3. HOFFMAN, K., KUNZE, R. – Álgebra Linear, Livros Técnicos e Científicos (LTC), 1979.
4. KOLMAN, B. – Álgebra Linear, Editora Guanabara, 1984.
5. LAY, D. C. – Álgebra Linear e suas aplicações, LTC Editora, Rio de Janeiro, 1999.
6. LIPSCHUTZ, S. – Álgebra Linear, Coleção Schaum, Ed. Mac-Graw-Hill, 1981.
7. STRANG, G. – Álgebra Linear e Suas Aplicações, Tradução da 4<sup>a</sup> Edição Norte-Americana, Cengage Learning, 2010.
8. VALLADARES, R. C. – Álgebra Linear, Livros Técnicos e Científicos (LTC), 1990.
9. WILLIAMS, G. – Linear Algebra with applications, 4. ed. Jones And Bartlett Mathematics, 2000.

Florianópolis, 24 de julho de 2022.

---

Professora Virgínia Silva Rodrigues  
Coordenadora da disciplina