



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



Plano de ensino
Semestre 2020-2

I. Identificação da disciplina

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

II. Professor(es) ministrante(s)

Luiz Gustavo Cordeiro (luiz.cordeiro@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. 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 e desenvolvimento do programa

Serão disponibilizadas vídeo-aulas (assíncronas) do conteúdo, separadas em tópicos conforme o cronograma teórico. Haverá uma videoconferência (síncrona) por semana, no horário da aula, para sanar dúvidas ou resolver exercícios.

Serão aplicadas duas listas de exercícios e duas questões dissertativas (assíncronas) por semana, que contarão para a média final na disciplina, e também ocorrerão três avaliações formais (síncronas) progressivas acerca do conteúdo programático.

A frequência será aferida pela presença nas vídeo-conferências e nas avaliações síncronas.

IX. Metodologia de avaliação

Semanalmente, o aluno receberá duas questões dissertativas e duas listas de exercícios objetivos acerca do conteúdo desenvolvido nas videoaulas da mesma semana. Também ocorrerão três avaliações síncronas durante o semestre.

A Média Final (MF) na disciplina será calculada pela seguinte fórmula:

$$MF = \frac{QD + LE + 3 \cdot P1 + 2,5 \cdot P2 + 2,5 \cdot P3}{10}$$

em que

- QD é a média aritmética simples das notas obtidas nas listas de exercícios.
 - LE é a média aritmética simples das notas obtidas nas questões dissertativas.
 - P1, P2 e P3 são, respectivamente, as notas obtidas na primeira, segunda e terceira avaliações.
- Todas as atividades avaliativas serão realizadas pela plataforma Moodle.

Será considerado aprovado o aluno que tiver, além de frequência suficiente, Média Final 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

- Semanas 1-4: Unidade 1 do conteúdo programático.
- Semana 5: 1ª avaliação.
- Semanas 6-9: Unidade 2 do conteúdo programático.
- Semana 10: 2ª avaliação.
- Semanas 11-14: Unidades 3-5 do conteúdo programático.
- Semana 15: 3ª avaliação.
- Semana 16: Semana de recuperação/Avaliação final

XII. Cronograma prático

Não se aplica.

XIII. Bibliografia básica

1. BEAN, S. E. P. C.; KOZAKEVICH, D. N. **Álgebra Linear I**. Florianópolis: UFSC/EAD/CED/CFM, 2011. Disponível em <https://mtm.grad.ufsc.br/livrosdigitais/>.
2. BEZERRA, L. H.; BAZÁN, F. S. V. **Álgebra Linear II**. Florianópolis: UFSC/EAD/CED/CFM, 2005. Disponível em <https://mtm.grad.ufsc.br/livrosdigitais/>.
3. SANTOS, R. J. **Álgebra Linear e Aplicações**. Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2018. Disponível em <https://regijs.github.io/>.
4. PULINO, P. **Álgebra Linear e suas Aplicações**. Notas de aula, 2012. Disponível em <https://www.ime.unicamp.br/~pulino/ALESA/>
5. BOLDRINI, J. L. **Álgebra Linear**. 3ª ed. ampl. e rev. São Paulo: Harbra, 1986.
6. STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. **Álgebra Linear**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 2008.
7. POOLE, D. **Álgebra linear**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

XIV. Bibliografia complementar

1. LIMA, E. L. **Álgebra Linear**. 9ª ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2016.
2. TEIXEIRA, R. C. **Álgebra Linear: Exercícios e soluções**. 3ª ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2013.
3. HOFFMAN, K.; KUNZE, R. **Álgebra Linear**. São Paulo: Polígono, 1971.
4. ANTON, H.; RORRES, C. **Álgebra Linear com Aplicações**. 8ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
5. CALLIOLI, C. A.; DOMINGUES, H. H., Costa, R. C. F. **Álgebra Linear e Aplicações**. 6ª ed. São Paulo: Atual, 1990.
6. KOLMAN, B. **Álgebra Linear**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987.
7. LAY, D. C. **Álgebra linear e suas aplicações**. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.
8. LIPSCHUTZ, S.; LIPSON, M. **Álgebra Linear** (Coleção Schaum). Porto Alegre: Bookman, 2011.
9. STRANG, G. **Álgebra linear e suas aplicações**. Tradução da 4. ed. norte-americana. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
10. VALLADARES, R. C. **Álgebra Linear**. Livros Técnicos e Científicos (LTC), 1990.
11. WILLIAMS, G. **Linear Algebra with applications**. 4ª ed. Jones And Bartlett Mathematics, 2000.

Florianópolis, 15 de dezembro de 2020.

Professor Luiz Gustavo Cordeiro