



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



Plano de ensino
Semestre 2022-2

I. Identificação da disciplina

<i>Código</i>	<i>Nome da disciplina</i>	<i>Horas-aula semanais</i>		<i>Horas-aula semestrais</i>
MTM3421	Álgebra Linear I	<i>Teóricas: 6</i>	<i>Práticas: 0</i>	108

II. Professor(es) ministrante(s)

Leonardo Silveira Borges (l.s.borges@ufsc.br)

III. Pré-requisito(s)

1. MTM3400 – Introdução ao Cálculo
2. MTM3476 – Geometria Analítica

IV. Curso(s) para o(s) qual(is) a disciplina é oferecida

Matemática – Bacharelado, Matemática – Licenciatura.

V. Ementa

Matrizes, sistemas de equações lineares, decomposição $PA = LU$, determinantes, desenvolvimento de Laplace, regra de Cramer, método de Gauss-Jordan. Espaços vetoriais sobre o corpo dos números reais, subespaços vetoriais, base e dimensão, transformações lineares, teorema da dimensão, matrizes de uma transformação linear, espaços duais.

VI. Objetivos

Concluindo o programa de MTM3421 – Álgebra Linear I, o aluno deverá ser capaz de:

- Trabalhar igualmente com espaços vetoriais/transformações lineares, e com matrizes.
- Entender que espaços vetoriais isomorfos são essencialmente o mesmo do ponto de vista da Álgebra Linear.
- Usar isomorfismos para traduzir problemas envolvendo um espaço vetorial para problemas envolvendo outro espaço vetorial, isomorfo ao primeiro. Em particular, usar isomorfismos para fazer a transição de problemas e resultados no contexto matricial para problemas e resultados no contexto de transformações lineares, e vice-versa. Além disso, compreender a relação entre composição de transformações lineares e multiplicação de matrizes.
- Compreender os conceitos abordados dos pontos de vista algébrico e geométrico, identificando-os como generalizações do que é visto em Geometria Analítica.
- Compreender como os conceitos estudados se aplicam ao problema de resolução de sistemas lineares.

VII. Conteúdo programático

Unidade 1. Matrizes.

1.1 Matriz.

1.2 Matrizes especiais: quadrada, nula, coluna, linha, diagonal, identidade, escalar, triangular superior, triangular inferior, simétrica, antissimétrica, escada.

1.3 Operações com matrizes: adição, multiplicação por escalar, transposição, multiplicação.

Unidade 2. Sistemas de equações lineares.

2.1 Sistema de equações lineares.

2.2 Soluções de um sistema linear. Equivalência de sistemas lineares.

2.3 Sistemas lineares homogêneos e não homogêneos.

2.4 Representação matricial de um sistema linear.

2.5 Operações elementares nas linhas de uma matriz. Matrizes elementares.

2.6 Eliminação gaussiana.

2.7 Decomposição $PA = LU$.

2.8 Posto de uma matriz.

2.9 Classificação de sistemas lineares por tipo de conjunto solução.

Unidade 3. Determinantes.

- 3.1 O determinante de uma matriz de ordem n .
- 3.2 Propriedades de determinantes.
- 3.3 Desenvolvimento de Laplace.
- 3.4 Matriz adjunta e matriz inversa.
- 3.5 Caracterização de invertibilidade de matriz por determinante.
- 3.6 Matrizes singulares e não singulares.
- 3.7 Regra de Cramer.
- 3.8 Método de inversão de Gauss-Jordan.

Unidade 4. Espaços vetoriais.

- 4.1 Espaço vetorial sobre o corpo \mathbb{R} dos números reais.
- 4.2 Subespaço vetorial.
- 4.3 Intersecção, soma e soma direta de subespaços vetoriais.
- 4.4 Combinação linear.
- 4.5 Subespaços vetoriais gerados por conjuntos de vetores.
- 4.6 Espaços e subespaços vetoriais finitamente gerados.
- 4.7 Dependência e independência linear.
- 4.8 Base e dimensão de um espaço vetorial.
- 4.9 Existência de bases para espaços vetoriais finitamente gerados não nulos.
- 4.10 Espaços vetoriais de dimensão finita.
 - 4.10.1 Bases obtidas por complemento de subconjunto linearmente independente.
 - 4.10.2 Coordenadas de vetor com respeito a uma base ordenada.
 - 4.10.3 Mudança de coordenadas.
 - 4.10.4 Matriz de mudança de bases.

Unidade 5. Transformações lineares.

- 5.1 Transformação linear.
- 5.2 Núcleo e imagem de transformação linear.
- 5.3 Isomorfismo.
- 5.4 Espaços vetoriais de transformações lineares, composição de transformações lineares.
- 5.5 Transformações lineares entre espaços vetoriais de dimensões finitas.
 - 5.5.1 Teorema da dimensão.
 - 5.5.2 Matrizes de uma transformação linear.
 - 5.5.3 Isomorfismos entre espaços vetoriais de transformações lineares e de matrizes.
 - 5.5.4 Relação entre composição de transformações lineares e multiplicação de matrizes.
 - 5.5.5 Espaços linha e coluna de uma matriz.
 - 5.5.6 Semelhança de transformações lineares e semelhança de matrizes.
- 5.6 Funcionais lineares e espaços duais.

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 provas parciais que serão realizadas ao longo do semestre letivo. Será calculada a média aritmética (ou ponderada) 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. BOLDRINI, José L. et al. Álgebra linear. 3. ed. ampl. e rev. São Paulo: Harbra, c1986.
2. COELHO, Flávio U.; LOURENÇO, Mary L. Um curso de álgebra linear. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: EDUSP, c2005. 261 p. (Acadêmica; 34).
3. STRANG, Gilbert. Álgebra linear e suas aplicações. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

XIV. Bibliografia complementar

1. CALLIOLI, Carlos A.; COSTA, Roberto C. F.; DOMINGUES, Hygino H. Álgebra linear e aplicações. 6. ed. reform. São Paulo: Atual, 1990.
2. HOFFMAN, Kenneth; KUNZE, Ray A. Algebra linear. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979.
3. KOLMAN, Bernard; HILL, David R. Álgebra linear com aplicações. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
4. LIMA, Elon Lages. Álgebra linear. 8. ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2009.
5. LIPSCHUTZ, Seymour; LIPSON, Marc. Álgebra linear. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011 (Coleção Schaum).

Florianópolis, 19 de julho de 2022.

Professor Leonardo Silveira Borges