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

Plano de Ensino

Semestre 2025/2

I. Identificação da disciplina

Código	*Nome da disciplina*	*Horas-aula semanais*			*Horas-aula semestrais*
MTM5812	H-Álgebra Linear II	*Teóricas:* 6	*Práticas:* 0	*Extensão:* 0	108

II. Professor(es) ministrante(s)

Luis Gustavo Longen (`luis.longen@ufsc.br`)

III. Pré-requisitos

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. Conteúdos programáticos

Conteúdo Teórico:
Unidade 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 em MATLAB.

Unidade 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.

VII. Conteúdos programáticos (continuação)

Unidade 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.

Unidade 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.

Unidade 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.

Conteúdo Prático:
Não se aplica.

Conteúdo de Extensão:
Não se aplica.

VIII. Metodologia de ensino e desenvolvimento do programa

Serão ministradas aulals expositivas e/ou dialogadas, de forma presencial. Além disso, materiais de apoio aos estudos serão disponibilizados no Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem Moodle. O conteúdo será lecionado em sua totalidade durante as 17 semanas de 11/08/2025 a 05/12/2025. A semana de 08/12/2025 a 12/12/2025 será reservada para recuperação.

IX. Metodologia de avaliação

O estudante será avaliado por meio de 3 avaliações parciais, a serem realizadas ao longo do semestre. A média final será calculada através da média aritmética das 3 notas, seguindo a seguinte fórmula:

$$M_S = \frac{P_1 + P_2 + P_3}{3},$$

sendo M_S =Média Semestral; P_i =Nota obtida na prova i, $i = 1, 2, 3$; A =Média das notas das atividades.
Será considerado **APROVADO** o estudante que tiver **frequência suficiente** (superior a 75%) e Média Semestral superior a $6,0$.
Conforme estabelece o §2° do Art.70 da Resolução n°017/CUn/97, o aluno com frequência suficiente (FS) e nota final do semestre entre $3,0$ (três vírgula zero) e $5,5$ (cinco vírgula cinco) terá direito a uma nova avaliação teórica (cumulativa) no final do semestre. A nota final será calculada através da média aritmética entre a nota semestral e a nota obtida na recuperação.

X. Avaliação final

De acordo com o parágrafo 2º do artigo 70 da Resolução 17/Cun/97, o estudante 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 na nova avaliação.

XI. Cronogramas

Cronograma Teórico:
O conteúdo será abordado em 17 semanas, distribuídas da seguinte maneira:
Unidade 1: Semanas 1 a 5;
Prova 1: 16/09

XI. Cronogramas (continuação)

Unidade 2: Semanas 6 a 11;
Prova 2: 23/10
Unidade 3;
Prova 3: 04/12
Segunda Chamada e Recuperação: 09/12 e 11/12.

Cronograma Prático:
Não se aplica.

Cronograma de Extensão:
Não se aplica.

XII. 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, 19 de junho de 2025

gov.br
Documento assinado digitalmente
LUIS GUSTAVO LONGEN
Data: 19/06/2025 12:31:50-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Professor(a) Luis Gustavo Longen