



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>
MTM5812	H-Álgebra Linear II	<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. Não há

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

Alunos admitidos no Programa Avançado de Matemática (PAM).

V. Ementa

Matrizes, Espaços vetoriais, bases e dimensão, Transformações lineares, Produto interno, Bases ortonormais, Decomposição QR, Autovalores e autovetores de um operador linear, Introdução ao problema de autovalores e autovetores

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. Conteúdo programático

Unidade 0. Matrizes.

0.1 Matrizes: definição, notação, igualdade entre matrizes.

0.2 Exemplos de matrizes: triangulares. Matrizes de banda. Matrizes esparsas.

0.3 Operações com matrizes. 4 diferentes formas de se fazer um produto de matrizes.

0.4 Matrizes de Gauss. Fatoração $PA = LU$ de uma matriz A . Posto e nulidade de uma matriz. Matrizes de posto um.

0.5 Condição de uma matriz. Matrizes mal condicionadas. Exemplos de matrizes mal condicionadas em MATLAB.

0.6 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. Sistema linear na forma matricial. Resolução de sistemas lineares em MATLAB.

Unidade 1. Espaços vetoriais.

1.1 Subespaços vetoriais. Interseção e soma de subespaços vetoriais. Soma direta de subespaços.

1.2 Dependência linear entre vetores. Base e dimensão de um espaço vetorial.

1.3 Os quatro espaços fundamentais definidos a partir de uma matriz: espaço coluna, espaço linha, núcleo à direita e núcleo à esquerda.

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. Isomorfismos 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. Desigualdade de Cauchy-Schwarz.

3.3 Projeção de um vetor sobre um espaço. O problema de mínimos quadrados. Ajuste linear de dados por mínimos quadrados.

3.4 Bases ortogonais, 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.

4.4 Matrizes diagonalizáveis e autovalores de matrizes simétricas.

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. STRANG, Gilbert. Linear Algebra and its Applications, 3. ed., Brooks Cole, 1988.
2. BOLDRINI, José L. et al. Álgebra linear. 3. ed. ampl. e rev. São Paulo: Harbra, c1986.
3. COELHO, Flávio U.; LOURENÇO, Mary L. Um curso de álgebra linear. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: EDUSP, c2005. 261 p. (Acadêmica; 34).

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