



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



Plano de ensino  
Semestre 2023-1

I. Identificação da disciplina

<i>Código</i>	<i>Nome da disciplina</i>	<i>Horas-aula semanais</i>		<i>Horas-aula semestrais</i>
MTM5813	H- Álgebra Linear III	<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)

MTM5812 – H- Álgebra Linear II

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

Alunos admitidos no Programa Avançado de Matemática (PAM).

V. Ementa

Autovalores e autovetores: aplicações. Matrizes definidas positivas. Computação com matrizes. Programação linear. Uso de pacotes computacionais.

VI. Objetivos

- Apresentar a teoria geral dos autovalores e autovetores e formas quadráticas positivas definidas.
- Apresentar técnicas matemáticas em computação de matrizes.
- Introduzir o aluno no estudo da Programação Linear.

VII. Conteúdo programático

Unidade 1. Autovalores e autovetores: aplicações.

- 1.1. Equações de diferenças: sequências de Fibonacci, processos de Markov.
- 1.2. Equações diferenciais e a exponencial de uma matriz.
- 1.3. Matrizes complexas: simétrica versus hermitiana e ortogonal versus unitária.
- 1.4. Matrizes similares: mudanças de bases e a forma triangular (forma de Schur) de uma matriz.
- 1.5. Teorema espectral para matrizes normais.
- 1.6. Forma de Jordan.

Unidade 2. Matrizes definidas positivas.

- 2.1. A forma quadrática  $f = \langle x, Ax \rangle$ . Pontos de mínimo, de máximo e de sela.
- 2.2. Testes para verificar se uma matriz hermitiana é definida positiva.
- 2.3. Matrizes semi definidas e indefinidas. Lei da Inércia de Sylvester. O problema de autovalores generalizados.
- 2.4. Princípio de Minimax para autovalores. O quociente de Rayleigh.
- 2.5. Introdução ao método de elementos finitos.

Unidade 3. Computação com matrizes.

- 3.1. Norma e número de condição de uma matriz.
- 3.2. Computação de autovalores: transformações de Householder, forma de Hessemberg e o algoritmo QR.
- 3.3. Forma bidiagonal e a decomposição em valores singulares.
- 3.4. Métodos iterativos para resolver  $Ax = b$ : Jacobi, Gauss-Seidel e SOR.

Unidade 4. Programação Linear.

- 4.1. Desigualdades lineares.
- 4.2. Método Simplex e Método de Karmakar.
- 4.3. Teoria de Dualidade.

### **VIII. Metodologia de ensino e desenvolvimento do programa**

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

### **IX. Metodologia de avaliação**

O aluno será avaliado através de 4 avaliações parciais, com pesos previamente determinados pelo professor ministrante, que serão realizadas ao longo do semestre letivo. As avaliações poderão ser provas ou trabalhos. Será calculada a média das notas obtidas nas avaliações (utilizando os pesos determinados) 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 Álgebra and its Applications - Harcourt Brace Jovanovich (3 rd edition).

### **XIV. Bibliografia complementar**

1. Lima, Elon Lages – Algebra Linear, 7. ed., Rio de Janeiro, IMPA, 2006.
2. Noble, Ben and Daniel, James W. – Applied Linear Algebra 3rd Edition - Prentice Hall.
3. Leon, Steven J. – Álgebra Linear com Aplicações, 4. Ed.; LTC, Rio de Janeiro, 1999.
4. Lipschutz, Seymour – Algebra Linear, 3. Ed., Makron Books, São Paulo, 1994.
5. Boldrini, J. L. et al. – Algebra Linear, 3. Ed., HARBRA, São Paulo, 1984.

Florianópolis, 2 de dezembro de 2022.

---

Professor Leonardo Silveira Borges