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

Plano de ensino

Semestre 2022-2

I. Identificação da disciplina

Código	*Nome da disciplina*	*Horas-aula semanais*		*Horas-aula semestrais*
MTM3523	Álgebra Linear Computacional	*Teóricas:* 6	*Práticas:* 0	108

II. Professor(es) ministrante(s)

Luciane Inês Assmann Schuh (luciane.schuh@ufsc.br)

III. Pré-requisito(s)

1. MTM3520 – Laboratório de Matemática Computacional ou
2. MTM3571 – Tecnologias em Educação Matemática (apenas para Matemática - Licenciatura)

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

Matemática - Bacharelado, Matemática - Licenciatura.

V. Ementa

Análise matricial. Decomposição em valores singulares. Sensibilidade de sistemas de equações lineares. Decomposição QR. Métodos para problemas de quadrados mínimos lineares. Análise de sensibilidade. Métodos iterativos clássicos para sistemas lineares. Introdução a Métodos baseados em subespaços de Krylov.

VI. Objetivos

Propiciar ao aluno condições de:

- Desenvolver soluções computacionais para problemas de Álgebra Linear e aplicações;
- Compreender os aspectos computacionais dos métodos iterativos e dos métodos diretos;
- Entender a origem de erros numéricos em soluções de problemas de Álgebra Linear;
- Identificar os métodos mais adequados para os diferentes tipos de problema;
- Perceber e compreender o inter-relacionamento das diversas áreas da Matemática apresentadas ao longo do Curso.

VII. Conteúdo programático

Unidade 1. Normas de vetores e matrizes, decomposição em valores singulares e sensibilidade numérica de sistemas de equações lineares.
1.1 Normas de vetores e matrizes.
1.2 Decomposição em valores singulares.
1.3 Projeções Ortogonais.
1.4 Sensibilidade dos sistemas lineares quadrados.

Unidade 2. Álgebra numérica matricial.
2.1 Transformações matriciais (Householder, Givens, Gauss).
2.2 Fatoração LU. Pivotamento. Sistemas Lineares especiais.
2.3 Sistemas definidos e indefinidos.
2.4 Sistemas com estrutura de banda, blocados, Vandermonde, Toeplitz.
2.5 Sistemas com matrizes esparsas.

Unidade 3. Ortogonalização e método dos quadrados mínimos.
3.1 Método de Gram-Schmidt, fatoração QR.
3.2 Métodos de Householder e Givens.
3.3 Problema de quadrados mínimos e as equações normais.
3.4 Pseudoinversa e solução de norma mínima.

Unidade 4. Métodos iterativos para sistemas lineares.
4.1 Métodos iterativos clássicos (Jacobi, Gauss-Seidel, SOR)

VII. Conteúdo programático (continuação)

4.2 Aceleração polinomial e método semi-iterativo de Chebyshev.
4.3 Introdução a subespaços de Krylov.
4.4 Métodos de gradiente conjugado.
4.5 Pré-condicionamento de matrizes.

VIII. Metodologia de ensino e desenvolvimento do programa

O programa será desenvolvido por meio de aulas expositivas e atividades computacionais.

IX. Metodologia de avaliação

O aluno será avaliado ao longo do semestre por meio de 2 provas escritas (P1, P2), e pelo menos 3 atividades práticas (AP), envolvendo exercícios teóricos, exercícios computacionais e apresentações dos mesmos. A média final M será calculada pela fórmula

$$M = \frac{P1 + P2 + mAP}{3}$$

em que mAP denota a média aritmética das atividades práticas. Será considerado aprovado o aluno que obtiver, além de frequência suficiente, média M 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. GOLUB, Gene H.; VAN LOAN, Charles F. Matrix computations. 3rd. ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1996.
2. DEMMEL, James W.; Applied Numerical Linear Algebra. Philadelphia: SIAM, 1997.
3. WATKINS, David S. Fundamentals of matrix computations. New York: J. Wiley, 1991.

XIV. Bibliografia complementar

1. BHATIA, Rajendra. Matrix analysis. New York: Springer, 1996.
2. GREENBAUM, Anne; Iterative Methods for Solving Linear Systems. Philadelphia: SIAM, 1997.
3. HORN, Roger A.; JOHNSON, Charles R. Matrix analysis. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1990.
4. MEYER, Carl D. Matrix analysis and applied linear algebra. Philadelphia: SIAM, 2000.
5. TREFETHEN, Lloyd N.; BAU, David. Numerical Linear Algebra. Philadelphia: SIAM, 1997.
6. STRANG, Gilbert. Linear Algebra and Learning from Data. Wellesley-Cambridge Press, 2019.
7. SAAD, Yousef. Iterative Methods fos Sparse Linear Systems. Society for Industrial and Applied Mathematics, 2003.

Florianópolis, 5 de agosto de 2022.

ICP-Edu
Documento assinado digitalmente
Luciane Ines Assmann Schuh
Data: 05/08/2022 14:12:52-0300
CPF: 027.014.869-80
Verifique as assinaturas em https://v.ufsc.br

Professor Luciane Inês Assmann Schuh
Coordenador da disciplina