



Plano de Ensino

Disciplina: Álgebra Linear

Código: CM055

Turma: Honors

Semestre letivo: 2017/2

Professor: Matheus Brito / Abel Siqueira

1 Ementa

Matrizes e equações lineares. Espaços vetoriais. Transformações lineares. Operadores e matrizes diagonalizáveis. Espaços com produto interno. Operadores sobre espaços com produto interno. Cônicas. Quádricas.

2 Programa

2.1 Conceitos básicos

Conjuntos, funções e operações binárias. Relações de equivalência. Princípio da indução finita. Números complexos.

2.2 Matrizes e sistemas lineares

Matrizes e álgebra de matrizes. Operações elementares e sistemas lineares. Escalonamento, pivoteamento, nulidade e posto de matrizes. Matrizes inversas, determinante e cálculo da matriz inversa via determinante.

2.3 Espaços vetoriais

Espaços vetoriais e subespaços. Soma, interseção, produto cartesiano e soma direta. Combinação linear e conjunto gerador. Dependência e independência linear. Base e dimensão.

2.4 Transformações lineares

Transformações lineares. Núcleo e imagem de uma transformação linear. Teorema do núcleo e imagem. Representação matricial. Composição de transformações lineares. Matriz de mudança de base. Espaço vetorial das transformações lineares.

2.5 Diagonalização

Autovalores e autovetores. Operadores diagonalizáveis. Polinômios e diagonalização. Aplicações de matrizes diagonais. Ranqueamento de paginas.

2.6 Espaços com produto interno

Produto interno, comprimento, ângulos e ortogonalidade. Complementos, projeções e reflexões ortogonais. Isometria e adjunção hermitiana. Transformações ortogonais e unitárias. Método dos mínimos quadrados. Operadores auto adjuntos e normais. Teorema espectral. Identificação de cônicas e quádricas.

3 Bibliografia

Textos principais:

1. Sheldon Axler, *Linear Algebra Done Right*, Springer - 2004.
2. Elon L. Lima, *Álgebra Linear*, IMPA.
3. Thelmo de Araujo, *Álgebra Linear: Teoria e Aplicações*, SBM - 2014.

Outras referências:

1. Kenneth Kuttler, *Linear Algebra, Theory And Applications*, The Saylor Foundation, 2012.
<https://www.saylor.org/site/wp-content/uploads/2012/02/Linear-Algebra-Kuttler-1-30-11-OTC.pdf>
2. Gilbert Strang, *Álgebra Linear e suas aplicações*, Cengage Learning.
3. Klaus Jänich, *Linear Algebra*, Springer - 1994.
4. Steven J. Leon, *Álgebra Linear Com Aplicações*, LTC - 2011.

4 Cronograma

Aula 1: (M) Conceitos básicos.

Aula 2: (M) Álgebra de matrizes. Matrizes elementares, matriz transposta e inversa. Determinante.

Aula 3-4: (M) Sistemas lineares. Escalonamento, pivoteamento, nulidade e posto de matrizes. Determinante e cálculo da matriz inversa via determinante.

Aula 5-6: (M) Produto interno e norma em $\mathbb{R}^n$, ortogonalidade, projeção ortogonal e ângulo. Normas de matrizes.

Aula 7-8: (A) Sistemas lineares, número de condição e implementação de eliminação Gaussiana. Quadrados mínimos.

Aula 9: (M) Espaços vetoriais, subespaços e exemplos.

Aula 10-11: (M) Combinação linear; conjunto gerador; dependência e independência linear de vetores. Base e dimensão. Soma, interseção, produto cartesiano e soma direta de espaços vetoriais.

Aula 12: Prova 1 (19/09).

Aula 13: (M) Transformações lineares; núcleo e imagem de transformações.

Aula 14: (M) Teorema do núcleo e imagem. Representação matricial de uma transformação linear.

Aula 15: (M) Composição de transformações lineares; matriz de mudança de base e espaço das transformações lineares.

Aula 16: (M) Autovalores e autovetores.

Aula 17-18: (M) Operador diagonalizável. Polinômio característico e diagonalização de operadores lineares.

Aula 19-20: (A) Ranqueamento de páginas. Decomposição em valores singulares e propriedades. Matriz mais próxima com posto dado. Aplicação de imagens.

Aula 21: Prova 2 (24/10).

Aula 22: (M) Espaços vetoriais com produto interno. Norma, ângulo e ortogonalidade. Projeção ortogonal.

Aula 23: (M) Processo de ortogonalização de Gram Schmidt. Complemento ortogonal e reflexões.

Aula 24-25: (A) Polinômios ortogonais e QR. Plágio

Aula 26: (M) Isometrias e operadores Hermitianos. Transformações ortogonais e unitárias.

Aula 27-28 (M) Operadores normais e auto-adjuntos. Teorema espectral.

Aula 29: (M) Cônicas e quádras.

Aula 30: Prova 3 (30/11).