



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CENTRO TECNOLÓGICO
CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

DISCIPLINA:

ÁLGEBRA LINEAR

CARÁTER :

OBRIGATÓRIA

CÓDIGO:

EN-01083

CARGA HORÁRIA:

90

TEÓRICA

90

PRÁTICA

TOTAL

90

CR

06

PRÉ-REQUISITO:

ABERTO

CÓDIGO:

EMENTA:

Vetores. Espaço Vetorial. Geometria Analítica Plana e Espacial. Sistemas de Equações Lineares. Transformações Lineares. Processo de Ortogonalização de Gram-Schmidt. Autovalores e Autovetores

PROGRAMA:

Unidade 1 – VETORES

- 1.1 *Introdução.*
- 1.2 *Vetores e Matrizes na Engenharia:* Vetores equivalentes. Adição de vetores. Vetores em sistemas de coordenadas. Vetores no \mathbb{R}^n . Vetores paralelos e colineares. Combinações lineares. Notações alternativas para vetores. Matrizes para representação de grafos.
- 1.3 *Produto escalar e ortogonalidade:* Norma de um vetor. Vetor unitário. Base Canônica. Distância entre pontos. Produto escalar. Ângulo entre vetores. Ortogonalidade. Geometria Euclidiana no \mathbb{R}^n . Projeção de um vetor.
- 1.4 *Produto vetorial e Produto Misto:* Propriedades do produto vetorial. Interpretação geométrica do produto vetorial. Produto misto. Propriedades do produto misto. Interpretação geométrica do produto misto.

Unidade 2 – GEOMETRIA ANALÍTICA PLANA E ESPACIAL

- 2.1 *A Reta:* Equação vetorial da reta. Equações paramétricas da reta. Reta definida por dois pontos. Equações simétricas da reta. Equações reduzidas. Ângulo de duas retas. Condição de paralelismo. Condição de ortogonalidade. Condição de coplanaridade. Posições relativas de duas retas.
- 2.2 *O Plano:* Equação vetorial do plano. Equação geral do plano. Determinação de um plano. Equações paramétricas do plano. Ângulo de dois planos. Condição de paralelismo. Condição de perpendicularismo. Ângulo de uma reta com um plano.
- 2.3 *Distâncias:* Distância entre dois pontos. Distância de um ponto a uma reta. Distância entre duas retas. Distância de um ponto a um plano. Distância entre dois planos. Distância de uma reta a um plano.

Unidade 3 – SISTEMA DE EQUAÇÕES LINEARES

- 3.1 *Introdução:* Definições básicas. Sistemas de equações lineares. Matriz associada. Equações lineares degeneradas. Incógnita líder. Sistemas equivalentes e operações elementares.

- 3.2 Sistemas com duas ou três incógnitas: Exemplos de soluções. Interpretação geométrica das soluções.
- 3.3 Resolução de sistemas lineares: Redução por linha. Forma triangular. Forma reduzida ou escalonada. Processo de eliminação de Gauss.
- 3.4 Resolução de sistemas lineares usando matrizes: Matriz reduzida. Forma canônica reduzida por linha. Operações elementares. Equivalência por linha. Posto de uma matriz.
- 3.5 Eliminação de Gauss – Forma de matrizes: Algoritmos de eliminação. Teorema de existência e unicidade.
- 3.6 Forma matricial de um sistema linear: Exemplos. Combinação linear de vetores ortogonais. Coeficientes de Fourier.
- 3.7 Sistemas homogêneos: Exemplos.
- 3.8 Aplicações: Análise de redes. Interpolação polinomial.

Unidade 4 – MATRIZES E ÁLGEBRA MATRICIAL

- 4.1 Operações com matrizes: Adição e produto por um escalar. Vetores linha e vetores coluna. Produto de duas matrizes. Produto matricial como combinação linear. Transposta de uma matriz. Produto interno e externo
- 4.2 Matriz inversa: Propriedades algébricas. Matriz nula. Matriz identidade. Matriz inversa. Propriedade das inversas. Potência de uma matriz. Polinômios matriciais. Propriedades da transposta.
- 4.3 Matrizes elementares: Matriz elementar. Caracterização de invertibilidade. Equivalência por linha. Um algoritmo para inversão de matrizes. Resolução de sistemas lineares por inversão de matrizes. Consistência de sistemas lineares.
- 4.4 Subespaço e independência linear: Espaço-solução de um sistema linear. Independência linear. Independência linear e sistemas homogêneos. Subespaços transladados.
- 4.5 Geometria de sistemas lineares.
- 4.6 Matrizes de formato especial: Matriz diagonal. Matriz triangular. Matriz simétrica e anti-simétrica. Matrizes em bloco e processamento paralelo: Matrizes em bloco arbitrários. Matriz diagonal em bloco.

Unidade 5 – DETERMINANTES

- 5.1 Determinantes: Determinantes de matrizes 2×2 e 3×3 . Produtos elementares. Determinantes de matrizes triangulares. Expansão em co-fatores.
- 5.2 Propriedades dos determinantes.
- 5.3 Regra de Cramer: Adjunta de uma matriz. Fórmula para a inversa de uma matriz. Regra de Cramer. Interpretação geométrica dos determinantes. Interpolação polinomial.
- 5.4 Introdução aos autovalores e autovetores: Pontos fixos. Autovalores e autovetores. Autovalores de matrizes triangulares. Autovalores de potência de matriz. Análise dos autovalores de matrizes 2×2 . Determinantes em termos de autovalores.

Unidade 6: TRANSFORMAÇÕES LINEARES

- 6.1 Matrizes como transformações.
- 6.2 Geometria de operadores lineares.
- 6.3 Núcleo e imagem.
- 6.4 Composição e invertibilidade de transformações lineares.

Unidade 7: BASE E DIMENSÃO

- 7.1 Base e Dimensão
- 7.2 Espaços fundamentais de uma matriz
- 7.3 Mudança de base

Metodologia

Aulas teóricas presenciais três vezes por semana com ênfase em exercícios.

BIBLIOGRAFIA:

12.1. Livro-Base

[1] ANTON, Howard. BUSBY, Robert. Álgebra Linear Contemporânea. Bookman 2006

12.2. Bibliografia Complementar

[2] LIPSCHUTZ, Seymour. LIPSON, Marc. Álgebra Linear. Coleção Schaum. 3a Edição. 2001.

[3] RIBEIRO, Boldrini. WETZLER, Costa. Álgebra Linear. Editora Harper 1978.

[4] STEINBRUCH, Alfredo. WINTERLE, Paulo. Geometria Analítica. Editira McGraw-Hill. 1987.

[5] SALIMOS, José L. Apostila.