



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**Centro Tecnológico, de Ciências Exatas e**  
**Educação Departamento de Matemática**

**Programa de Ensino**

**Identificação da disciplina**

Código	Nome	Carga horária semanal (h/a)			Carga horária total (h/a)
		Teórica	PCC	Extensão	
MAT2211	Álgebra Linear	4	--	--	72

**Pré-Requisitos**

Nome e código da disciplina	MAT2111 – Geometria Analítica
-----------------------------	-------------------------------

**Identificação da oferta**

Cursos	Turma	Ano/semestre	Horário
Engenharia de Materiais	753	2023.2	2.1330-2, 4.1330-2

**Professores**

Professores ministrantes	E-mail	Horário de atendimento
Claudio Loesch	claudio.loesch@ufsc.br	4.09.00-1

**Objetivos da disciplina**

Fornecer uma base teórico-prática sólida na teoria dos espaços vetoriais e dos operadores lineares, de maneira a possibilitar sua aplicação nas diversas áreas da ciência e da tecnologia

**Ementa**

Espaço vetorial. Transformações lineares. Mudança de base. Produto interno. Transformações ortogonais. Autovalores e autovetores de um operador. Diagonalização.

**Conteúdo programático**

1. Espaços Vetoriais
  - Espaço vetorial real: definição
  - Unicidade do vetor nulo, do vetor simétrico e outras propriedades
  - Subespaços vetoriais: definição
  - Interseção e soma de subespaços
  - Combinação linear
  - Subespaço gerado por um conjunto de vetores
  - Base e dimensão de um espaço vetorial
  - Vetores linearmente independentes e vetores linearmente dependentes: definição e propriedades
  - Definição de base e dimensão de um espaço vetorial
  - Propriedades: dimensão da soma de subespaços e outras que envolvam base e dimensão
  - Definição de coordenadas de um vetor e de matriz coordenada. Mudança de coordenadas
2. Transformações Lineares

- Transformação linear: definição
  - Teoremas
  - Núcleo e imagem de uma transformação linear
  - Definição de núcleo
  - Definição de imagem
  - Núcleo e imagem como subespaços vetoriais
  - Geradores da imagem de uma transformação linear
  - Transformações lineares injetoras e sobrejetoras: definição
  - Isomorfismo: definição
  - Teoremas
  - Transformações lineares e matrizes
  - Matrizes associadas a uma transformação linear
  - Composição de transformações lineares
  - Determinação de transformação linear inversa através da forma matricial
  - Matriz mudança de base
3. Produto Interno
- Definição de produto interno
  - Vetores ortogonais: definição e propriedades
  - Definição de base ortogonal
  - Norma de um vetor
  - Definição e propriedades
  - Ângulo entre vetores: definição
  - Base ortonormal: definição
  - Processo de ortogonalização de Gram-Schmidt. Componentes de um vetor numa base ortogonal
  - Complemento ortogonal: definição e propriedades
4. Autovalores e Autovetores
- Definição de autovalores e autovetores
  - Autovalores e autovetores de uma matriz
  - Polinômio característico
  - Diagonalização de operadores lineares
  - Teoremas
5. Tipos especiais de Operadores Lineares
- Matriz simétrica e matriz ortogonal
  - Teoremas
  - Operadores autoadjuntos e ortogonais: definição e teoremas
  - Diagonalização de operadores autoadjuntos

### Cronograma de Atividades

Semana	Conteúdos/Atividades
1	Espaços Vetoriais
2	Espaços Vetoriais
3	Espaços Vetoriais
4	Espaços Vetoriais
5	Espaços Vetoriais
6	Espaços Vetoriais; prova 1
7	Transformações Lineares
8	Transformações Lineares
9	Transformações Lineares
10	Transformações Lineares
11	Produto Interno
12	Produto Interno; Prova 2

13	Autovalores e Autovetores
14	Autovalores e Autovetores
15	Autovalores e Autovetores
16	Autovalores e Autovetores
17	Tipos especiais de Operadores Lineares
18	Tipos especiais de Operadores Lineares

### Metodologia

Os conteúdos serão apresentados por escrito em quadro. Alguns tópicos serão exibidos por meio de apresentações. A construção de gráficos por software será praticada. Listas de exercícios recomendados serão fornecidas, alguns dos quais resolvidos durante as aulas.

### Avaliação da Aprendizagem

Serão realizadas 3 (três) provas presenciais, P1, P2 e P3, cada uma com duração de 2 horas-aula. Os conteúdos programáticos de cada prova são:

Prova	Conteúdo
P1	Unidade 1
P2	Unidades 2, 3
P3	Unidades 4, 5.

A data de realização de cada prova será anunciada com, pelo menos, 10 dias de antecedência e ficará sempre próxima ao término dos conteúdos previstos. A média M será calculada na forma:

$$M = (P1 + P2 + P3)/3$$

As frequências serão registradas mediante chamada e/ou listas de presença.

Se a frequência for suficiente (75%) o aluno estará aprovado se M for maior ou igual a 6,0.

- O aluno estará reprovado se M for menor que 3,0. Se M estiver entre 3,0 e 5,5, o mesmo terá direito a uma prova de recuperação, se a frequência for suficiente.
- A prova de recuperação acontecerá na última semana de aula. Ela renderá uma nota Rec (ausência na Rec significa Rec = 0) e a média final MF do estudante será:

$$MF = (M + Rec)/2$$

O aluno estará aprovado se MF for maior ou igual a 6,0.

### Bibliografia

<p><b>Básica</b></p> <p>[1] ANTON, Howard; RORRES, Chris. <b>Álgebra linear</b>: com aplicações. Porto Alegre: Bookman, 2012.</p> <p>[2] BOLDRINI, José L. <b>Álgebra linear</b>. São Paulo: Harbra, 1986.</p> <p>[3]STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. <b>Álgebra linear</b>. 2. ed., São Paulo: Pearson Makron Books, 1987.</p>
<p><b>Complementar</b></p> <p>[1]CALLIOLI, Carlos A.; COSTA, Roberto C. F.; DOMINGUES, Hygino H. <b>Álgebra linear e aplicações</b>. São Paulo: Atual, 1990.</p> <p>[2]KOLMAN, Bernard; HILL, David R. <b>Introdução à álgebra linear com aplicações</b>. Rio de Janeiro: LTC, 2006.</p> <p>[3]LAY, David C.; LAY, Steven R.; MCDONALD, Judith. <b>Álgebra linear e suas aplicações</b>. Rio de</p>

Janeiro: LTC, 2018.

[4]STRANG, Gilbert. **Álgebra linear e suas aplicações**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

[5]STRANG, Gilbert. **Introdução à álgebra linear**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.