



**Universidade Federal de Santa Catarina**  
**Centro Tecnológico, de Ciências Exatas e Educação**  
**Departamento de Matemática**

Código: <b>BLU6905</b>	Nome da disciplina: <b>Geometria Analítica e Álgebra Linear</b>	<b>X</b>	obrigatória		optativa
Nome do professor: <b>Ismael Fortuna</b>		E-mail do professor: <a href="mailto:ismael.fortuna@ufsc.br">ismael.fortuna@ufsc.br</a>			
Ofertada ao curso: <b>Engenharia de Materiais</b>		Turmas: <b>01753</b>		Período: <b>2021-1</b>	
Pré-requisitos: <b>Não há pré-requisitos</b>	CH: <b>6 h/a teóricas semanais (Total: 108 h/a)</b>		Horários: <b>2.1010-2, 4.1010-2, 5.1010-2</b>		

**Objetivos da disciplina:**

*Ao término do curso de Geometria Analítica e Álgebra Linear, o estudante deverá estar familiarizado com conceitos que o permitirão:*

- Realizar operações elementares com matrizes e vetores;
- Dominar alguns métodos de resolução de sistemas lineares;
- Reconhecer equações de retas e planos;
- Identificar curvas e superfícies associadas com equações de segundo grau de duas e três variáveis;
- Identificar e aplicar as propriedades e conceitos relacionados aos espaços vetoriais;
- Determinar autovalores e autovetores de matrizes;
- Diagonalizar matrizes simétricas

**Ementa:** Álgebra vetorial e geometria no espaço. Matrizes e sistemas de equações lineares. Retas e planos. Seções cônicas. Superfícies e curvas no espaço. Espaços vetoriais. Transformações lineares. Autovalores e autovetores.

**Metodologia:** Os conteúdos serão disponibilizados na forma de videoaulas com a explicação do conteúdo e exemplos que ficarão disponibilizadas através do ambiente Moodle. Realizaremos encontros síncronos semanais para tirar dúvidas e resolver exercícios, sendo que estes encontros também ficarão gravados e disponibilizados aos estudantes. Os estudantes serão estimulados a utilizar o fórum do Moodle para discutir sobre o assunto e tirar dúvidas entre si, com a moderação do professor. Serão disponibilizadas listas de exercícios que servirão de preparo para as avaliações.

**Recursos Didáticos:** Videoaulas, notas de aulas, listas de exercícios, fórum de debates, testes e provas através das ferramentas Fórum, Quiz e Lição da plataforma moodle.ufsc.br.

**Conteúdo Programático:**

**1. Álgebra vetorial e geometria do espaço**

- 1.1 Conceito de vetor
- 1.2 Operações elementares
- 1.3 Combinação linear
- 1.4 Produto escalar
- 1.7 Produto misto e aplicações
- 1.5 Norma
- 1.6 Produto vetorial

**2. Retas e planos**

- 2.1 Equações do plano
- 2.2 Ângulo entre dois planos
- 2.3 Equações de retas no espaço
- 2.4 Ângulo entre duas retas
- 2.5 Distâncias (de um ponto a um plano, de um ponto a uma reta, entre duas retas, etc)
- 2.6 Interseção de planos

**3. Seções cônicas**

- 3.1 Curvas e parametrização
- 3.2 Definição da elipse, da parábola e da hipérbole
- 3.3 Equação geral de segundo grau com duas variáveis
- 3.4 Rotação e translação de eixos
- 3.5 Identificação das cônicas

**4. Superfícies Quádricas e curvas no espaço**

- 4.1 Equação de segundo grau com três variáveis
- 4.2 Esfera
- 4.3 Elipsoide
- 4.4 Hiperboloide (de uma e de duas folhas)
- 4.5 Parabolóide (elítico e hiperbólico)
- 4.6 Cilindros
- 4.7 Cones

**5. Matrizes e sistemas lineares**

- 5.1 Álgebra matricial (Adição, Multiplicação por escalar, Matriz nula, Matriz inversa)
- 5.2 Produto de matrizes (Produto escalar, Produto vetorial)
- 5.3 Matrizes transpostas
- 5.4 Determinante
- 5.5 Solução de sistemas lineares (Geometria das equações lineares, Sistemas lineares e escalonamento, Aplicações)

**6. Espaços vetoriais**

- 6.1 Definição
- 6.2 Propriedades
- 6.3 Produto interno em  $R^n$
- 6.4 Projeção ortogonal
- 6.5 Desigualdade de Cauchy-Schwarz

- 6.6 Subespaços
- 6.7 Independência linear
- 6.8 Base, dimensão e bases ortonormais

## **7. Transformações lineares**

- 7.1 Definição
- 7.2 Núcleo e imagem
- 7.3 Matriz de uma transformação linear
- 7.4 Projeções
- 7.5 Transformações ortogonais

## **8. Autovalores e Autovetores**

- 8.1 Definição
- 8.3 Polinômio característico
- 8.4 Autoespaços
- 8.5 Diagonalização de matrizes simétricas (teorema espectral)
- 8.6 Aplicações

### **Avaliação e Frequência:**

- Serão realizados 12 testes para aferição de frequência assíncrona (FA). Para cada um destes testes serão atribuídas notas de 0 à 10 e renderão uma média  $T$  (Obs.: Cada teste ficará disponível por, pelo menos, 4 dias durante a respectiva semana)
- Serão realizadas 3 provas, para as quais serão atribuídas as notas  $P1$ ,  $P2$  e  $P3$ , com atribuição de notas de 0 à 10 (Obs.: As provas ficarão disponíveis por, pelo menos, 2 dias)
- Todas avaliações serão assíncronas, aplicadas através da plataforma Moodle e a média  $M$  será calculada na forma:

$$M = \frac{T + P1 + P2 + P3}{4}$$

- Se  $M \geq 6,0$ , o estudante estará APROVADO e  $M$  será a sua média semestral.
- Se  $3,0 \leq M \leq 5,5$ , o estudante NÃO ESTARÁ APROVADO, mas terá direito a fazer uma prova de recuperação.
- Se  $M < 3,0$ , esta será a média semestral e o estudante será considerado REPROVADO.

### **Recuperação:**

O estudante com frequência suficiente e média  $M$  entre 3,0 e 5,5 terá direito a uma prova de recuperação  $R$ , abordando todo o conteúdo programático. A média final da disciplina será a média aritmética entre  $M$  e  $R$ , ou seja,

$$MF = \frac{(M + R)}{2}$$

O estudante estará APROVADO se  $MF \geq 6,0$ .

**Frequência Síncrona (FS) e Frequência Assíncrona (FA):**

- As frequências assíncronas dos estudantes serão computadas pela realização (ou não realização) dos 12 testes semanais e das 3 provas, e as frequências síncronas dos estudantes serão computadas pela participação (ou não participação) dos 15 encontros síncronos semanais, conforme segue:

$$FA = \frac{n^{\circ} \text{ de avaliações realizadas}}{15} \times 100 \quad e \quad FS = \frac{n^{\circ} \text{ de presenças nos encontros}}{15} \times 100$$

- Os estudantes com presença  $FA < 75\%$  ou  $FS < 25\%$  serão REPROVADOS por frequência insuficiente (FI), para todas as situações, independente da aprovação por média ou média final.

Obs.: A 16ª semana é facultativa no cálculo da frequência por se tratar da semana de Recuperação.

**Bibliografia Básica:**

[1] LARSON, Ron. Elementos de Álgebra Linear. 8 ed; tradução: Helena Maria Ávila de Castro – São Paulo, SP: Cengage, 2017.

Link: <https://cengagebrasil.vitalsource.com/#/books/9788522127238/cfi/0!/4/2@100:0.00>

[2] Notas de Aula para o conteúdo de Geometria Analítica

**Bibliografia Complementar:**

[1] BOLDRINI, José Luiz et al. Álgebra Linear. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1986.

[2] ANTON, Howard; RORRES, Chris. Álgebra Linear: com Aplicações. 10 ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

[3] STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. Geometria Analítica. 2. ed. São Paulo: Pearson, 1987.

[4] STRANG, Gilbert. Introdução a Álgebra Linear. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013

[5] STRANG, Gilbert. Álgebra Linear e suas Aplicações. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

[6] CAMARGO, Ivan; BOULOS, Paulo. Geometria Analítica: um Tratamento Vetorial. 3 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

[7] LEON, Esteven J. Álgebra Linear com Aplicações. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

[8] KOLMAN, Bernard; HILL, David R. Introdução a Álgebra Linear com Aplicações 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

[9] SHIFRIN, Theodore; ADAMS, Malcom Ritchie. Álgebra Linear: um Abordagem Geométrica. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

**Cronograma – Matriz Instrucional – Calendário excepcional**

Semana	Tópico	CH (h/a)	Conteúdo	Atividades (síncr/assíncrona)	Avaliação e frequência (FS/FA)
1	1. Álgebra vetorial e geometria do espaço	6,75	1.1 Conceito de vetor 1.2 Operações elementares 1.3 Combinação linear 1.4 Produto escalar	4 videoaulas assíncronas e 1 encontro síncrono.	Teste T1 para avaliação e atribuição de FA.

2	<b>1. Álgebra vetorial e geometria do espaço</b>	6,75	1.5 Norma 1.6 Produto vetorial 1.7 Produto misto e aplicações	3 videoaulas assíncronas e 1 encontro síncrono.	Teste <i>T2</i> para avaliação e atribuição de <i>FA</i> .
3	<b>2. Retas e planos</b>	6,75	2.1 Equação da reta 2.2 Ângulo entre duas retas 2.3 Equações do plano 2.4 Ângulo entre dois planos 2.5 Interseção de dois planos 2.6 Distâncias	6 videoaulas assíncronas e 1 encontro síncrono.	Teste <i>T3</i> para avaliação e atribuição de <i>FA</i> .
4	<b>3. Seções cônicas</b>	6,75	3.1 A Parábola 3.2 A Elipse 3.3 A Hipérbole 3.4 Seções Cônicas	4 videoaulas assíncronas e 1 encontro síncrono.	Teste <i>T4</i> para avaliação e atribuição de <i>FA</i> .
5	<b>Avaliação</b>	6,75		1 encontro síncrono	<b>Realização da Prova P1</b>
6	<b>4. Superfícies quádricas e curvas no espaço</b>	6,75	4.1 Equação de segundo grau com três variáveis. 4.2 O Elipsoide 4.3 Hiperboloide de Uma Folha 4.4 Hiperboloide de Duas Folhas	4 videoaulas assíncronas e 1 encontro síncrono.	Teste <i>T5</i> para avaliação e atribuição de <i>FA</i> .
7	<b>4. Superfícies quádricas e curvas no espaço</b>	6,75	4.5 Parabolóide Elíptico 4.6 Parabolóide Hiperbólico 4.7 Superfície Cônica 4.8 Superfície Cilíndrica	4 videoaulas assíncronas e 1 encontro síncrono.	Teste <i>T6</i> para avaliação e atribuição de <i>FA</i> .
8	<b>5. Matrizes e sistemas lineares</b>	6,75	5.1 Introdução aos Sistemas de Equações Lineares 5.2 Eliminação Gaussiana 5.3 Matrizes e Operações Matriciais 5.4 Inversas; Propriedades Algébricas das Matrizes	4 videoaulas assíncronas e 1 encontro síncrono.	Teste <i>T7</i> para avaliação e atribuição de <i>FA</i> .
9	<b>5. Matrizes e sistemas lineares</b>	6,75	5.5 Matrizes Elementares e um Método para Encontrar $A^{-1}$ 5.6 Determinante por Expansão em Cofatores 5.7 Calculando Determinantes por Meio de Redução por Linhas 5.8 Propriedade dos Determinantes; Regra de Cramer	5 videoaulas assíncronas e 1 encontro síncrono.	Teste <i>T8</i> para avaliação e atribuição de <i>FA</i> .

<b>10</b>	<b>Avaliação</b>	6,75		1 encontro síncrono.	<b>Realização da Prova P2</b>
<b>11</b>	<b>6. Espaços vetoriais</b>	6,75	6.1 Espaços Vetoriais Reais 6.2 Subespaços 6.3 Independência Linear 6.4 Coordenadas e Bases	4 videoaulas assíncronas e 1 encontro síncrono.	Teste T9 para avaliação e atribuição de FA.
<b>12</b>	<b>6. Espaços vetoriais</b>	6,75	6.5 Dimensão 6.6 Mudança de Bases 6.7 Espaço Linha, Espaço Coluna e Espaço Nulo 6.8 Posto, Nulidade e Espaços Vetoriais Fundamentais	4 videoaulas assíncronas e 1 encontro síncrono.	Teste T10 para avaliação e atribuição de FA.
<b>13</b>	<b>8. Autovalores e autovetores</b>	6,75	7.1 Autovalores e Autovetores 7.2 Diagonalização 7.3 Espaços Vetoriais Complexos 7.4 Equações Diferenciais	4 videoaulas assíncronas e 1 encontro síncrono.	Teste T11 para avaliação e atribuição de FA.
<b>14</b>	<b>7. Transform. lineares</b>	6,75	8.1 Transformações Lineares Arbitrárias 8.2 Isomorfismo 8.3 Composições e Transformações Inversas 8.4 Matrizes de Transformações Lineares Arbitrárias 8.5 Semelhança	5 videoaulas assíncronas e 1 encontro síncrono.	Teste T12 para avaliação e atribuição de FA.
<b>15</b>	<b>Avaliação</b>	6,75		1 encontro síncrono	<b>Realização da Prova P3</b>
<b>16</b>	<b>Recuperação</b>	6,75	Toda a matéria.	1 encontro síncrono.	<b>Avaliação com atribuição de nota R</b>
	<i>TOTAL</i>	<i>108</i>	<i>Toda a ementa da disciplina.</i>	<i>51 videoaulas e 16 encontros síncronos.</i>	<i>Atribuição da média MF Frequências FA e FS.</i>

**Observações:**

- Caso necessário, este cronograma pode sofrer alterações conforme o andamento das atividades.
- Aulas síncronas serão realizadas toda segunda-feira das 10h10 às 11h50 de cada semana, salvo mudança acordada com os alunos.