



**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 e Engenharia Têxtil</b>		Turmas: <b>01753 – 01755</b>		Período: <b>2020-1</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   A101 e A107</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
- 1.5 Norma
- 1.6 Produto vetorial
- 1.7 Produto misto e aplicações

### **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  $\mathbb{R}^n$
- 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 15 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, 4 dias nas semanas 6, 11 e 15, respectivamente)

- 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  $3,0 \leq M < 5,5$ , 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 15 testes semanais, e as frequências síncronas dos estudantes serão computadas pela participação (ou não participação) dos 15 encontros síncronos semanais, conforme segue:

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

- 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.

**Obs.: Caso seja necessário configurar VPN da UFSC para acessar as bibliografias, siga as instruções em:**

<https://servicosti.sistemas.ufsc.br/publico/detalhes.xhtml?servico=112>

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

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

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

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

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

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

[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	6	1.1 Conceito de vetor. 1.2 Operações elementares. 1.3 Combinação linear.	4 videoaulas assíncronas e 1 encontro síncrono.	Teste T1 para avaliação e atribuição de FA.

	geometria do espaço		1.4 Produto escalar.		
2	1. Álgebra vetorial e geometria do espaço	6	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	2. Retas e planos	6	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	6 videoaulas assíncronas e 1 encontro síncrono.	Teste <i>T3</i> para avaliação e atribuição de <i>FA</i> .
4	3. Seções cônicas	6	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.	5 videoaulas assíncronas e 1 encontro síncrono.	Teste <i>T4</i> para avaliação e atribuição de <i>FA</i> .
5	4. Superfícies quádricas e curvas no espaço	6	4.1 Equação de segundo grau com três variáveis. 4.2 Esfera. 4.3 Elipsoide.	3 videoaulas assíncronas e 1 encontro síncrono.	Teste <i>T5</i> para avaliação e atribuição de <i>FA</i> .
6	4. Superfícies quádricas e curvas no espaço	6	4.4 Hiperboloide (de uma e de duas folhas). 4.5 Parabolóide (elítico e hiperbólico). 4.6 Cilindros. 4.7 Cones.	4 videoaulas assíncronas e 1 encontro síncrono.	Teste <i>T6</i> para avaliação e atribuição de <i>FA</i> . <b>Realização da Prova P1.</b>
7	5. Matrizes e sistemas lineares	6	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.	3 videoaulas assíncronas e 1 encontro síncrono.	Teste <i>T7</i> para avaliação e atribuição de <i>FA</i> .
8	5. Matrizes e sistemas lineares	6	5.4 Determinante.	2 videoaulas assíncronas e 1 encontro síncrono.	Teste <i>T8</i> para avaliação e atribuição de <i>FA</i> .

			5.5 Solução de sistemas lineares (Geometria das equações lineares, Sistemas lineares e escalonamento, Aplicações).		
9	6. Espaços vetoriais	6	6.1 Definição. 6.2 Propriedades. 6.3 Produto interno em $R^n$ .	3 videoaulas assíncronas e 1 encontro síncrono.	Teste <i>T9</i> para avaliação e atribuição de <i>FA</i> .
10	6. Espaços vetoriais	6	6.4 Projeção ortogonal. 6.5 Desigualdade de Cauchy-Schwarz.	2 videoaulas assíncronas e 1 encontro síncrono.	Teste <i>T10</i> para avaliação e atribuição de <i>FA</i> .
11	6. Espaços vetoriais	6	6.6 Subespaços. 6.7 Independência linear. 6.8 Base, dimensão e bases ortonormais.	3 videoaulas assíncronas e 1 encontro síncrono.	Teste <i>T11</i> para avaliação e atribuição de <i>FA</i> . <b>Realização da Prova P2.</b>
12	7. Transform. lineares	6	7.1 Definição. 7.2 Núcleo e imagem.	2 videoaulas assíncronas e 1 encontro síncrono.	Teste <i>T12</i> para avaliação e atribuição de <i>FA</i> .
13	7. Transform. lineares	6	7.3 Matriz de uma transformação linear. 7.4 Projeções. 7.5 Transformações ortogonais.	3 videoaulas assíncronas e 1 encontro síncrono.	Teste <i>T13</i> para avaliação e atribuição de <i>FA</i> .
14	8. Autovalores e autovetores	6	8.1 Definição 8.3 Polinômio característico 8.4 Autoespaços	3 videoaulas assíncronas e 1 encontro síncrono.	Teste <i>T14</i> para avaliação e atribuição de <i>FA</i> .
15	8. Autovalores e autovetores	6	8.5 Diagonalização de matrizes simétricas (teorema espectral) 8.6 Aplicações	2 videoaulas assíncronas e 1 encontro síncrono.	Teste <i>T15</i> para avaliação e atribuição de <i>FA</i> . <b>Realização da Prova P3.</b>
16	Recuperação	6	Todo o conteúdo.	1 encontro síncrono.	<b>Avaliação com atribuição de nota R</b>
<i>TOTAL</i>		96	<i>Toda a ementa da disciplina.</i>	<i>48 videoaulas e 16 encontros síncronos.</i>	<i>Atribuição da média MF</i> <i>Frequências FA e FS.</i>

**Observações:**

- Os 108 créditos de h/a da disciplina ficam completos contabilizando +12 h/a relativas as 2 semanas de aulas dadas em Março/2020.
- Caso necessário, este cronograma pode sofrer alterações conforme o andamento das atividades.