



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO SUPERIOR  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA  
CELSO SUCKOW DA FONSECA  
Unidade Descentralizada de Petrópolis



| Código                                     | Curso                                    |              |     |
|--------------------------------------------|------------------------------------------|--------------|-----|
| GFISPET                                    | CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM FÍSICA |              |     |
| Código                                     | Disciplina                               | Período      |     |
| GLFI8207PE                                 | INTRODUÇÃO À ÁLGEBRA LINEAR              | 2010.2       |     |
| Carga horária                              | Créditos                                 | Aulas/Semana |     |
| 72 h/a                                     | 4                                        | Cont.        | PCC |
|                                            |                                          | 4            | 0   |
|                                            |                                          | Estágio      | 0   |
| Pré-requisito(s)                           |                                          |              |     |
| GLFI8102PE - VETORES E GEOMETRIA ANALÍTICA |                                          |              |     |

| Ementa                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vetores no $R^n$ . Espaços vetoriais e subespaços. Bases e dimensão. Transformações lineares descritas por matrizes ou como operações geométricas. Autovalores e autovetores. Espaços com produto interno. Matrizes e Sistemas Lineares. |

| Bibliografia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bibliografia básica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ANTON, Howard; RORRES, Chris. Álgebra linear com aplicações. 8.ed. São Paulo: Bookman, 2001. 572 p., il. ISBN 9788573078473 (Broch.).<br>CALLIOLI, C. A.; DOMINGUES, H. H.; COSTA, R. C. F. Álgebra Linear e Aplicações. 6. ed. São Paulo: Atual Editora, c1999. David C. Álgebra linear e suas aplicações. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC Ed., c1999. ANTON, Howard; RORRES, Chris. Álgebra linear com aplicações. 8.ed. São Paulo: Bookman, 2001. 572 p., il. ISBN 9788573078473 (Broch.).<br>CALLIOLI, C. A.; DOMINGUES, H. H.; COSTA, R. C. F. Álgebra Linear e Aplicações. 6. ed. São Paulo: Atual Editora, c1999.<br>LAY, David C. Álgebra linear e suas aplicações. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC Ed., c1999. |

| Bibliografia complementar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. Álgebra Linear. 2.ed. São Paulo: Makron Books, 1987.<br>LIPSCHUTZ, Seymour; LIPSON, Marc Lars. Álgebra linear. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. (Coleção Schaum).<br>LIPSCHUTZ, Seymour. Álgebra linear: teoria e problemas. 3. ed. rev. ampl. São Paulo: Pearson Makron Books, 2004.<br>BOLDRINI, J. L.; COSTA, S. I. R. et al. Álgebra Linear. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1986.<br>LIMA, Elon Lages. Geometria analítica e álgebra linear. 2. ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2011. 323 p., il. |

| Objetivos Gerais                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tornar o aluno familiarizado com conceitos fundamentais da Álgebra Linear (Espaços Vetoriais e Transformações Lineares) e apresentar diversas aplicações. |

| Metodologia                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aulas expositivas. Uso frequente de softwares matemáticos tais como Maple, Matlab e GeoGebra. Diversas listas de exercícios extraclasse. |

| Avaliação    |
|--------------|
| Duas provas: |

- P1
- P2

Nota Semestral:

$$NS = (P1+P2)/2$$

O aluno:

- será reprovado se  $NS < 3$
- fará prova final (PF) se  $3 \leq NS < 7$
- será aprovado se  $NS \geq 7$

Caso faça a prova final:

- será aprovado se  $(PF+NS)/2 \geq 5 \iff PF \geq 10-NS$  e reprovado, caso contrário.

## Programa

### 1.0 - Matrizes

- 1.1 - Tipos especiais de matrizes: quadrada, nula, coluna, linha, diagonal, identidade, triangular superior, triangular inferior e simétrica
- 1.2 - Igualdade entre matrizes
- 1.3 - Operações com matrizes: adição, multiplicação por escalar, transposição e multiplicação
- 1.4 - Polinômio de matrizes.
- 1.5 - Traço de uma matriz. Propriedades.

### 2.0 - Sistema de equações lineares

- 2.1 - Conjunto-solução
- 2.2 - Sistema homogêneo
- 2.3 - Matriz aumentada
- 2.4 - Sistemas equivalentes
- 2.5 - Operações elementares e matrizes elementares
- 2.6 - Número de soluções de um sistema linear. Variáveis livres
- 2.7 - Matriz escalonada. Eliminação gaussiana. Matriz escalonada reduzida (matriz canônica). Eliminação de Gauss-Jordan. Retro-substituição
- 2.8 - Posto e nulidade
- 2.9 - Matriz inversa. Obtendo a matriz inversa

### 3.0 - Determinantes

- 3.1 - Desenvolvimento de Laplace
- 3.2 - Menores e cofatores. Matriz adjunta
- 3.3 - Matriz inversa usando sua adjunta. Propriedades dos determinantes. Regra de Cramer

### 4.0 - Espaços vetoriais e transformações lineares

- 4.1 - Revisão: vetores no plano e no espaço
- 4.2 - Espaço vetorial (real e complexo)
- 4.3 - Subespaço vetorial
- 4.4 - Combinação linear. Dependência e independência linear
- 4.5 - Base de um espaço vetorial
- 4.6 - Teoremas fundamentais
- 4.7 - Somas. Somas diretas
- 4.8 - Coordenadas. Isomorfismo entre um espaço vetorial de dimensão finita  $n$  e  $\mathbb{R}^n$
- 4.9 - Mudança de base
- 4.10 - Transformações lineares. Geometria das transformações lineares. Reflexões, projeções, rotações, dilatação e contração. Composição
- 4.11 - Núcleo e imagem. Teoremas. Matriz de uma transformação linear
- 4.12 - Autovalores e autovetores. Polinômio característico
- 4.13 - Diagonalização. Base de autovetores

4.14 - Polinômio Minimal. Teorema de Cayley-Hamilton

4.15 - Produto interno e norma. Base ortogonal e ortonormal. Processo de ortogonalização de Gram-Schmidt

4.16 - Complemento ortogonal. Operadores auto-adjuntos e ortogonais

4.17 - Diagonalização de operadores auto-adjuntos e caracterização dos operadores ortogonais

| <b>Professor(a) responsável pela disciplina</b> |                                            |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>Nome</b>                                     | WELERSON FERNANDES KNEIPP - (Mat. 1330827) |
| <b>Assinatura</b>                               |                                            |

| <b>Coordenador do curso</b> |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Nome</b>                 |  |
| <b>Assinatura</b>           |  |

|                   |                                   |
|-------------------|-----------------------------------|
| <b>Local/Data</b> | Petrópolis, 02 de agosto de 2010. |
|-------------------|-----------------------------------|