



✱ Escola Superior de Tecnologia de Tomar

Ano Letivo 2016/2017

### **Engenharia Civil**

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho nº 11607/2014 - 16/09/2014

### **Ficha da Unidade Curricular: Álgebra Linear**

ECTS: 5; Horas - Totais: 135.0, Contacto e Tipologia, T: 30.0; TP: 30.0;

Ano|Semestre: 1|S1; Ramo: Tronco comum;

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 90892

Área Científica: Matemática

### **Docente Responsável**

Ana Cristina Becerra Nata dos Santos

Professor Adjunta

### **Docente e horas de contacto**

Ana Cristina Becerra Nata dos Santos

Professor Adjunta, T: 30.0;

Carlos Filipe Perquilhas Baptista

Equiparado Assistente 2º Triénio, T: 30.0; TP: 30.0

### **Objetivos de Aprendizagem**

1. Aquisição de conhecimentos no domínio da Álgebra Linear e da Geometria Analítica;
2. Dotar os alunos de ferramentas algébricas necessárias à modelação e à resolução de problemas relacionados com as engenharias;
3. Desenvolvimento da capacidade de raciocínio lógico, analítico e crítico.

### **Conteúdos Programáticos (resumido)**

- I. Matrizes e sistemas de equações lineares;
- II. Determinantes e sua aplicação à resolução de sistemas de equações lineares e à inversão de uma matriz quadrada;
- III. Espaços vetoriais reais;
- IV. Valores e vetores próprios. Aplicação à diagonalização de matrizes;
- V. Noções de geometria analítica.

### **Conteúdos Programáticos (detalhado)**

- I. MATRIZES E SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES
  - 1.1. Noções gerais. Alguns tipos particulares de matrizes;
  - 1.2. Operações com matrizes e propriedades;
  - 1.3. Operações elementares. Característica de uma matriz;
  - 1.4. Sistemas de equações lineares:



- 1.4.1. Representação matricial de um sistema de equações lineares;
  - 1.4.2. Classificação e discussão de um sistema de equações lineares por recurso ao teorema de Rouché;
  - 1.4.3. Resolução de sistemas de equações lineares por recurso ao método de eliminação de Gauss-Jordan;
  - 1.5. Inversão de matrizes:
    - 1.5.1. Matrizes singulares e não-singulares;
    - 1.5.2. Inversão de uma matriz não-singular por recurso ao método de Gauss-Jordan;
  - 1.6. Decomposição  $P^T LU$ :
    - 1.6.1. Matrizes elementares e matrizes de permutação;
    - 1.6.2. Decomposição  $P^T LU$  de uma matriz;
    - 1.6.3. Resolução de sistemas de equações lineares usando a decomposição  $P^T LU$  da matriz dos coeficientes do sistema.
- II. DETERMINANTES E SUA APLICAÇÃO À RESOLUÇÃO DE SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES E À INVERSÃO DE UMA MATRIZ QUADRADA
- 2.1. Definição. Regra dos produtos cruzados para o cálculo de determinantes de 2ª ordem;
  - 2.2. Teorema de Laplace;
    - 2.2.1. Menor complementar e complemento algébrico de um elemento de uma matriz quadrada;
    - 2.2.2. Cálculo do determinante de uma matriz quadrada por recurso ao teorema de Laplace;
  - 2.3. Algumas propriedades dos determinantes;
  - 2.4. Cálculo da inversa de uma matriz não-singular a partir da sua matriz adjunta;
  - 2.5. Aplicação dos determinantes aos sistemas de equações lineares. Regra de Cramer.
- III. ESPAÇOS VETORIAIS REAIS
- 3.1. Introdução. Definição e exemplos de espaços vetoriais;
  - 3.2. Subespaços vetoriais;
  - 3.3. Combinações lineares de vetores;
  - 3.4. Subespaço gerado por um conjunto de vetores;
  - 3.5. Dependência e independência linear de vetores;
  - 3.6. Bases e dimensão de um espaço vetorial;
  - 3.7. Espaço-linha e espaço-coluna de uma matriz.
- IV. VALORES E VETORES PRÓPRIOS. APLICAÇÃO À DIAGONALIZAÇÃO DE MATRIZES
- 4.1. Valores e vetores próprios de matrizes quadradas: definições, polinómio característico e multiplicidade algébrica de um valor próprio;
  - 4.2. Subespaço próprio associado a um valor próprio e multiplicidade geométrica de um valor próprio;
  - 4.3. Cálculo de valores e vetores próprios;
  - 4.4. Propriedades dos valores próprios;
  - 4.5. Matrizes diagonalizáveis. Determinação de uma matriz diagonalizante e diagonalização de uma matriz.

*AmB*

#### V. NOÇÕES DE GEOMETRIA ANALÍTICA

- 5.1. Produto interno de vetores: definição e propriedades;
- 5.2. Produto externo e produto misto: definição, propriedades, aplicações ao cálculo da área de um paralelogramo e ao volume de um paralelepípedo;
- 5.3. Representação analítica da reta;
- 5.4. Representação analítica do plano.

#### Metodologias de avaliação

Avaliação contínua: dois testes escritos sem consulta, cada um cotado para 10 valores e com nota mínima de 3 valores em cada teste. Avaliação por exame: um teste escrito sem consulta, cotado para 20 valores, sobre toda a matéria leccionada.

#### Software utilizado em aula

Não aplicável.

#### Estágio

Não aplicável.

#### Bibliografia principal (máx 4 ref.)

- Amaral, I. e Ferreira, M. (2008). *Álgebra Linear: Matrizes e Determinantes*. (Vol. 1ª). (pp. 1-240). Portugal: Edições Sílabo;
- Amaral, I. e Ferreira, M. (2009). *Álgebra Linear: Espaços Vetoriais e Geometria Analítica*. (Vol. 2ª). (pp. 1-160). Portugal: Edições Sílabo;
- Giraldes, E. e Smith, P. (1995). *Curso de Álgebra Linear e Geometria Analítica*. Lisboa: McGraw-Hill;
- Leon, S. (2009). *Linear Algebra with Applications*. (pp. 1-552). USA: Pearson.

#### Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

Os objetivos referidos no ponto 1 são concretizados do seguinte modo: nos capítulos I, II e IV fornecem-se conhecimentos básicos de teoria de matrizes e de determinantes com vista à sua aplicação na resolução de sistemas de equações lineares, assim como conhecimentos sobre valores e vetores próprios. No capítulo III desenvolve-se a teoria de espaços vetoriais, indispensável ao estudo das aplicações geométricas em  $\mathbb{R}^2$  e  $\mathbb{R}^3$  que constam no capítulo V. Os objetivos referidos nos pontos 2 e 3 são concretizados ao longo de todos os capítulos dos conteúdos programáticos com a ilustração de exemplos de aplicação às engenharias.

#### Metodologias de ensino

Aulas teóricas e teórico-práticas, em que se expõem e exemplificam as matérias respeitantes a cada um dos conteúdos programáticos.

#### Coerência das metodologias de ensino com os objetivos

Os métodos de ensino serão predominantemente expositivos nas aulas teóricas, fazendo prevalecer uma forte interação entre os conceitos e as suas aplicações. As aulas teórico-práticas são destinadas à resolução de exercícios sob orientação do professor. A transformação dos conceitos em ferramentas de trabalho será atingida pelo incentivo ao trabalho pessoal. O ensino da unidade curricular é complementado pelos períodos de atendimento aos alunos.

ipt



Instituto Politécnico de Tomar

**Língua de ensino**

Português.

**Pré requisitos**

Não aplicável.

**Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável.

**Observações**

Para uma correta aprendizagem da Unidade Curricular recomenda-se conhecimentos básicos de cálculo algébrico.

---

**Docente Responsável**

*Ana Cristina Nata*

**Diretor de Curso, Comissão de Curso**

*[Handwritten signature]*

**Conselho Técnico-Científico**

*[Handwritten signature]*

Homologado pelo C.T.C.

Acta n.º 27 Data 09/11/2016

[Handwritten signature]