Carlos Filipe Perquilhas Baptista
Assinado de forma digital por Carlos Filipe Perquilhas Baptista
Dados: 2019.09.16 19:35:44 +01'00'

ipt Instituto Politécnico de Tomar

**Escola Superior de Tecnologia de Tomar** **Ano letivo:** 2019/2020

**Engenharia Electrotécnica e de Computadores**
Licenciatura, 1º Ciclo
Plano: Despacho nº 10766/2011 - 30/08/2011

**Ficha da Unidade Curricular: Álgebra**
ECTS: 6; Horas - Totais: 162.0, Contacto e Tipologia, T:28.0; TP:42.0; OT:5.0;
Ano | Semestre: 1 | S1
Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 91123
Área Científica: Matemática

**Docente Responsável**
Carlos Filipe Perquilhas Baptista
Assistente 2º Triénio

**Docente(s)**
Carlos Filipe Perquilhas Baptista
Assistente 2º Triénio

**Objetivos de Aprendizagem**

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

**Objetivos de Aprendizagem (detalhado)**

1. a) operar com números complexos;
b) operar com matrizes;
c) discutir e resolver sistemas de equações lineares, utilizando os diversos métodos estudados;
d) calcular determinantes, estudar as suas propriedades e utilizá-los em diversas aplicações;
e) definir e determinar valores e vetores próprios de matrizes e discutir diagonalização de matrizes;
f) compreender a noção de (sub)espaço vetorial e utilizar técnicas vetoriais na resolução de problemas;

Carlos Filipe Perquilhas Baptista
Assinado de forma digital por Carlos Filipe Perquilhas Baptista
Dados: 2019.09.16 19:36:08 +01'00'

g) definir produtos interno, externo e misto em espaços vetoriais, assim como estudar as suas propriedades e aplicações;
h) definir e identificar, geométrica e analiticamente, retas e planos;
2. utilizar técnicas matriciais e vetoriais em problemas no âmbito do curso em questão;
3. desenvolver o raciocínio matemático, lógico, analítico e crítico que permita a criação de autonomia na aprendizagem para a resolução de problemas.

**Conteúdos Programáticos**

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

**Conteúdos Programáticos (detalhado)**

I. NÚMEROS COMPLEXOS
1.1. Formas algébrica e trigonométrica;
1.2. Potências e raízes;
1.3. Fórmulas de De Moivre.

II. MATRIZES E SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES
2.1. Noções gerais. Alguns tipos particulares de matrizes;
2.2. Operações com matrizes e propriedades;
2.3. Operações elementares. Característica de uma matriz;
2.4. Sistemas de equações lineares:
2.4.1. Representação matricial de um sistema de equações lineares;
2.4.2. Classificação e discussão de um sistema de equações lineares por recurso ao teorema de Rouché;
2.4.3. Resolução de sistemas de equações lineares por recurso ao método de eliminação de Gauss-Jordan;
2.5. Inversão de matrizes:
2.5.1. Matrizes singulares e não-singulares;
2.5.2. Inversão de uma matriz não-singular por recurso ao método de Gauss-Jordan;
2.6. Decomposição P^T LU:
2.6.1. Matrizes elementares e matrizes de permutação;
2.6.2. Decomposição P^T LU de uma matriz;
2.6.3. Resolução de sistemas de equações lineares usando a decomposição P^T LU da matriz dos coeficientes do sistema.

III. DETERMINANTES E SUA APLICAÇÃO À RESOLUÇÃO DE SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES E À INVERSÃO DE UMA MATRIZ QUADRADA
3.1. Definição. Regra dos produtos cruzados para o cálculo de determinantes de 2ª ordem;
3.2. Teorema de Laplace;

Carlos Filipe Perquilhas Baptista
Assinado de forma digital por Carlos Filipe Perquilhas Baptista
Dados: 2019.09.16 19:36:38 +01'00'

3.2.1. Menor complementar e complemento algébrico de um elemento de uma matriz quadrada;
3.2.2. Cálculo do determinante de uma matriz quadrada por recurso ao teorema de Laplace;
3.3. Algumas propriedades dos determinantes;
3.4. Cálculo da inversa de uma matriz não-singular a partir da sua matriz adjunta;
3.5. Aplicação dos determinantes aos sistemas de equações lineares. Regra de Cramer.

IV. ESPAÇOS VETORIAIS REAIS
4.1. Introdução. Definição e exemplos de espaços vetoriais;
4.2. Subespaços vetoriais;
4.3. Combinações lineares de vetores;
4.4. Subespaço gerado por um conjunto de vetores;
4.5. Dependência e independência linear de vetores;
4.6. Bases e dimensão de um espaço vetorial;
4.7. Espaço-linha e espaço-coluna de uma matriz.

V. VALORES E VETORES PRÓPRIOS. APLICAÇÃO À DIAGONALIZAÇÃO DE MATRIZES
5.1. Valores e vetores próprios de matrizes quadradas: definições, polinómio característico e multiplicidade algébrica de um valor próprio;
5.2. Subespaço próprio associado a um valor próprio e multiplicidade geométrica de um valor próprio;
5.3. Cálculo de valores e vetores próprios;
5.4. Propriedades dos valores próprios;
5.5. Matrizes diagonalizáveis e diagonalização de uma matriz.

VI. NOÇÕES DE GEOMETRIA ANALÍTICA
6.1. Produto interno de vetores: definição e propriedades;
6.2. Produto externo e produto misto: definição, propriedades, aplicações ao cálculo da área de um paralelogramo e ao volume de um paralelepípedo;
6.3. Representação analítica da reta;
6.4. Representação analítica do plano.

**Metodologias de avaliação**

Avaliação contínua: realização de duas provas escritas sem consulta, cada uma classificada de 0 a 10 valores. A classificação final (arredondada às unidades) será a soma das avaliações das duas provas escritas (notas não arredondadas). O aluno é dispensado de exame se obtiver uma classificação final superior ou igual a 10 valores e se obtiver pelo menos 3 valores em cada uma das duas provas escritas.
Avaliação por exame: realização de uma prova escrita sem consulta, classificada de 0 a 20 valores, sobre toda a matéria lecionada ao longo do semestre. O aluno é aprovado se, nesta prova, obtiver uma classificação superior ou igual a 10 valores.

**Software utilizado em aula**

Não aplicável.

**Estágio**

Carlos Filipe Perquilhas Baptista
Assinado de forma digital por Carlos Filipe Perquilhas Baptista
Dados: 2019.09.16 19:37:00 +01'00'

Não aplicável.

**Bibliografia recomendada**

- Smith, P. e Giraldes, E. e Fernandes, V. (1997). *Curso de Álgebra Linear e Geometria Analítica* (pp. 1-376).Lisboa: McGraw-Hill
- Amaral, I. e Ferreira, M. (2008). *Álgebra Linear: Matrizes e Determinantes.* (Vol. 1º). (pp. 1-240).Portugal: Edições Sílabo
- Ferreira, M. e Amaral, I. (2009). *Álgebra Linear: Espaços Vetoriais e Geometria Analítica* (Vol. 2º). (pp. 1-160).Portugal: Edições Sílabo
- Leon, S. (2010). *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, III e V fornecem-se conhecimentos básicos de números complexos, 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 IV desenvolve-se a teoria de espaços vetoriais, indispensável ao estudo das aplicações geométricas em IR^2 e IR^3 que constam no capítulo VI. 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.

**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**

Carlos Filipe Perquilhas Baptista

Assinado de forma digital por Carlos Filipe Perquilhas Baptista
Dados: 2019.09.16 19:37:27 +01'00'

---