

✱ ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DE TOMAR

ANO LETIVO 2018/2019

ENGENHARIA INFORMÁTICA
LICENCIATURA, 1º CICLO
PLANO: DESPACHO N.º16228/2009 - 15/07/2009

FICHA DA UNIDADE CURRICULAR: ÁLGEBRA
ECTS: 6; HORAS - TOTAIS: 160.0, CONTACTO E TIPOLOGIA, T:28.0; TP:42.0; OT:5.0;
ANO|SEMESTRE: 1|S1; RAMO: TRONCO COMUM;
TIPO: OBRIGATÓRIA; INTERAÇÃO: PRESENCIAL; CÓDIGO: 91192
ÁREA CIENTÍFICA: MATEMÁTICA

Docente Responsável
Carlos Filipe Perquilhas Baptista;
Assistente 2º Triénio

Docente e horas de contacto
Carlos Filipe Perquilhas Baptista
Assistente 2º Triénio, T: 28; TP: 42;

Objetivos de Aprendizagem

1. Aquisição de conhecimentos no domínio do conjunto dos Números Complexos, 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.

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;
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. Forma algébrica e trigonométrica;
 - 1.2. Potências e raízes;
 - 1.3. Fórmulas de De Moivre

- II. 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.

- III. 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.

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. Determinação de uma matriz diagonalizante 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

Não aplicável.

Bibliografia recomendada

- Amaral, I. e Ferreira, M. (2008). *Álgebra Linear: Matrizes e Determinantes*. (Vol. 1º). (pp. 1-240). Portugal: Edições Sílabo;
- Amaral, I. e Ferreira, M. (2009). *Álgebra Linear: Espaços Vetoriais e Geometria Analítica*. (Vol. 2º). (pp. 1-160). Portugal: Edições Sílabo;
- Giraldez, 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, III e V fornecem-se conhecimentos 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 vectoriais, indispensável ao estudo das aplicações geométricas em \mathbb{R}^2 e \mathbb{R}^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.
- Nas provas de avaliação é obrigatória a apresentação de um documento de identificação com fotografia.
- Nas provas de avaliação só serão permitidas máquinas de calcular científicas elementares não gráficas.
- Durante a realização de qualquer uma das provas de avaliação, não é permitido o uso de corretor nem o uso de telemóvel, que deverá permanecer desligado.
- As respostas a lápis não serão consideradas.
- Durante o tempo de prestação de uma prova de avaliação, o aluno não poderá ausentar-se da sala. Em caso de extrema necessidade, o aluno deverá sair acompanhado de um docente (vigilante).
- Se o aluno pretender desistir de uma prova de avaliação, deve declará-lo por escrito na folha de prova, mas só poderá abandonar a sala trinta minutos depois do início da mesma.
- Se o aluno se submeter à avaliação contínua, caso obtenha uma nota inferior a 3 valores em alguma das (duas) provas escritas respetivas, fica automaticamente admitido a exame. Neste caso, a classificação final da avaliação contínua que lhe é atribuída será igual à menor das classificações obtidas nas provas escritas que o aluno realizou.

- Durante a realização de qualquer uma das provas de avaliação, qualquer tentativa de fraude que seja detetada resultará na anulação da prova.
- Os docentes da unidade curricular reservam-se o direito de submeter a uma prova oral os alunos cuja autoria das respostas em prova escrita lhes suscite dúvidas. Se o aluno não comparecer a esta prova, fica automaticamente admitido a exame ou reprova à unidade curricular, consoante se trate, respetivamente, de uma prova de avaliação respeitante à época de avaliação contínua ou a uma época de exame.
- Independentemente da modalidade de avaliação em que obtenha aprovação à unidade curricular, se a classificação final for superior ou igual a 18 (dezoito) valores, o aluno poderá ser sujeito a uma prova adicional (oral ou escrita) de defesa de nota de chamada única. Em caso de não comparência à referida prova, a classificação final do aluno será de 18 valores, sendo que na realização da mesma o aluno tem assegurada a classificação mínima de 18 valores.

Docente Responsável

**Carlos Filipe
Perquilhas Baptista**

Assinado de forma digital por
Carlos Filipe Perquilhas Baptista
Dados: 2018.09.11 16:26:18
+01'00'

Diretor de Curso, Comissão de Curso

Homologado pelo C.T.C.	
Acta n.º 01	Data 24.7.2019

Conselho Técnico-Científico