

FICHA DA UNIDADE CURRICULAR - EIG0048

Mestrado Integrado em:	ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL		
Ano Lectivo:	2020/21		
Unidade Curricular:	ÁLGEBRA LINEAR E GEOMETRIA ANALÍTICA		
Ano:	1 ^o	Semestre:	1 ^o
		Escolaridade:	3,5h (T) + 2h (TP)
Departamento:	DE ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL		
Docentes:	José Augusto Trigo Barbosa	- Professor Auxiliar	
	Ana Maria Azevedo Neves	- Professor Auxiliar Convidado	
	João Pedro Sousa Ferreira	- Professor Auxiliar Convidado	
Nº de Turmas:	Teóricas 1	Teórico-Práticas 4	Práticas

CONTEXTO:

A unidade curricular tem dois objectivos fundamentais: por um lado, tratando-se de uma unidade curricular propedêutica, tem um carácter didáctico/científico, promovendo o desenvolvimento do raciocínio lógico e de métodos de análise e, por outro, visa introduzir e desenvolver em termos teóricos um conjunto de conceitos que serão ferramentas essenciais para apoio às restantes unidades curriculares.

São introduzidos conceitos fundamentais sobre Álgebra Linear e Álgebra Vectorial e Geometria Analítica, que se consideram indispensáveis na formação matemática de um estudante de Engenharia.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS:

O estudante deve ter conhecimentos básicos sobre:

- Sistemas de equações lineares.
- Trigonometria.
- Geometria analítica plana.
- Funções reais a uma variável real.
- Lógica.

BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL:

1. José Augusto Trigo Barbosa, “Noções sobre Álgebra Linear”, FEUPedições, 1ª edição, 2012 (ISBN 978-972-752-142-5).
2. José Augusto Trigo Barbosa, “Noções sobre Matrizes e Sistemas de Equações Lineares”, FEUPedições, 2ª edição, 2011 (ISBN 978-972-752-137-1).
3. José Augusto Trigo Barbosa, “Noções sobre Geometria Analítica e Análise Matemática”, Efeitos Gráficos, 2ª edição, 2018 (ISBN: 978-989-99559-7-4).
4. Howard Anton, Chris Rorres, “Elementary Linear Algebra”, John Wiley & Sons, Inc., USA, 2005 (ISBN: 0-471-44902-4).
5. Tom M. Apostol, “Calculus”, Vol. I, John Wiley & Sons, Inc., USA, 1967 (ISBN: 0-471-00005-1).
6. Tom M. Apostol, “Calculus”, Vol. II, John Wiley & Sons, Inc., USA, 1969 (ISBN: 0-471-00007-8).

MÉTODOS DE ENSINO:

Nas aulas teóricas procede-se à exposição detalhada do programa da unidade curricular, procurando-se incentivar e motivar os estudantes; sempre que possível são apresentados exemplos simples de aplicação.

As aulas teórico-práticas são destinadas à análise e resolução de problemas, aplicando as ferramentas e os princípios matemáticos expostos nas aulas teóricas.

PROGRAMA:**Sistemas de Equações Lineares**

Análise e resolução de sistemas de equações lineares.

Métodos de eliminação de Gauss e de Gauss-Jordan.

Guia de estudo:

- Referência bibliográfica: “*Noções sobre Matrizes e Sistemas de Equações Lineares*”
Capítulo 1 – Sistemas de Equações Lineares
Matéria da pág. 23 à pág. 66.

Álgebra Vectorial

Operações, propriedades e interpretação geométrica.

Definição de espaço linear (ou vectorial).

Definição de subespaço linear.

Norma e ortogonalidade.

Projecções e ângulo entre vectores.

Definição de espaço euclidiano.

Combinação linear de vectores.

Independência e dependência linear de vectores.

Subespaço gerado por um conjunto de vectores.

Base e dimensão de um subespaço. Coordenadas e componentes.

Guia de estudo:

- Referência bibliográfica: “*Noções sobre Álgebra Linear*”
 - Capítulo 1 – Espaços Lineares ou Vetoriais
 - Matéria da pág. 19 à pág. 70, da pág. 76 à pág. 79 e da pág. 83 à pág. 139.
 - Capítulo 2 – Espaços Euclidianos
 - Matéria da pág. 173 à pág. 211, da pág. 226 à pág. 230 e da pág. 233 à pág. 237.

Aplicações da Álgebra Vectorial à Geometria Analítica

Produto vectorial: definição, propriedades e aplicação geométrica (área).

Produto misto: definição, propriedades e aplicação geométrica (volume).

Definição de recta e de plano em \mathbf{R}^n ; propriedades.

Aplicações ao espaço tridimensional:

- Vectores normais a planos. Equação cartesiana para o plano.
- Distâncias, ângulos e posições relativas envolvendo rectas e planos.

Guia de estudo:

- Referência bibliográfica: “*Noções sobre Geometria Analítica e Análise Matemática*”
 - Capítulo 1 – Produto Vectorial e Produto Misto
 - Matéria da pág. 1 à pág. 20.
 - Capítulo 2 – Geometria Analítica
 - Matéria da pág. 33 à pág. 90.

Álgebra Matricial

Operações algébricas com matrizes. Transposição de matrizes.

Matrizes quadradas:

- Generalidades, casos particulares e traço.
- Matriz inversa: definição, propriedades e cálculo pelo método de Gauss-Jordan.
- Matriz ortogonal: definição e propriedades.
- Lei das potências inteiras.

Característica de uma matriz:

- Definição e propriedades.
- Análise e cálculo pelo método da condensação da matriz.

Guia de estudo:

- Referência bibliográfica: “*Noções sobre Matrizes e Sistemas de Equações Lineares*”
Capítulo 2 – Matrizes
Matéria da pág. 91 à 130, da pág. 136 à 150 e da pág. 153 à 176.

Determinantes

Definição e propriedades.

Cálculo de determinantes:

- Método da condensação da matriz.
- Desenvolvimentos laplaceanos.
- Método misto.

Aplicação do determinante na determinação da matriz inversa.

Determinante de uma matriz diagonal por blocos.

Aplicação do determinante na resolução de sistemas de equações lineares: regra de Cramer.

Guia de estudo:

- Referência bibliográfica: “*Noções sobre Matrizes e Sistemas de Equações Lineares*”
Capítulo 3 – Determinantes
Matéria da pág. 205 à 260 e da pág. 263 à 268.
Capítulo 4 – Análise Matricial de Sistemas de Equações Lineares
Matéria da pág. 299 à 307.

Transformações Lineares

Definição.

Núcleo e contradomínio: definições e propriedades.

Operações algébricas.

Transformações lineares injectivas: definição e propriedades.

Inversão de transformações lineares.

Representações matriciais de transformações lineares.

Isomorfismo entre transformações lineares e matrizes.

Inversão de transformações lineares com matrizes.

Ordem de uma transformação linear e característica da matriz.

Guia de estudo:

- Referência bibliográfica: “*Noções sobre Álgebra Linear*”
Capítulo 3 – Transformações Lineares
Matéria da pág. 269 à pág. 352 e da pág. 363 à pág. 382.

Mudanças de Base

Matriz de mudança de base.

Aplicações das mudanças de base:

- Aos elementos de um espaço linear.
- Às representações matriciais de transformações lineares.

Matrizes semelhantes: definição e propriedades.

Guia de estudo:

- Referência bibliográfica: “*Noções sobre Álgebra Linear*”
Capítulo 4 – Mudanças de Base
Matéria da pág. 401 à pág. 437.

Valores Próprios e Vectores Próprios

Definições e propriedades.

Determinação dos valores próprios e vectores próprios:

- Polinómio característico.
- Propriedades.

Espaço próprio de uma transformação linear: definição, base e dimensão.

Diagonalização de transformações lineares:

- O problema da existência de uma representação matricial sob a forma diagonal.
- Matrizes semelhantes diagonais; matriz diagonalizadora.

Guia de estudo:

- Referência bibliográfica: “*Noções sobre Álgebra Linear*”
Capítulo 4 – Valores Próprios e Vetores Próprios
Matéria da pág. 449 à pág. 506.

TIPO DE AVALIAÇÃO:

- Avaliação Distribuída sem Exame Final.
- Realização de duas provas escritas: 1ª Prova Escrita (PE1) e 2ª Prova Escrita (PE2).
- Datas previstas para as provas escritas:

1ª prova: 12 de Dezembro de 2020 (13h30m);

2ª prova: 01 de Fevereiro de 2021.

OBTENÇÃO DE FREQUÊNCIA:

Para obter frequência o estudante deverá:

- Cumprir o critério de assiduidade à unidade curricular, o que implica que o número limite de faltas (25% do número de aulas teórico-práticas previstas) não deve ser excedido, de acordo com o artigo 6º do “Regulamento Específico de Avaliação de Discentes da FEUP” (ver “READF” disponibilizado no Sigarra, nos “Conteúdos” de ALGA).
- Realizar, pelo menos, uma das duas provas escritas previstas no processo de Avaliação Distribuída com classificação igual ou superior a 5,5 valores.

CÁLCULO DA CLASSIFICAÇÃO FINAL:

Fase I – Avaliação Distribuída

A Avaliação Distribuída caracteriza-se por:

- Cotação de cada prova: 20 valores.
- Cada prova é constituída por uma parte teórica, valendo cerca de 20% da sua cotação total, e por uma parte teórico-prática, valendo a cotação restante.
- Duração de cada prova: 1h30m.
- Não é permitido a consulta de qualquer tipo de telemóveis, máquinas de calcular e microcomputadores.
- A classificação final será a média das classificações obtidas nas duas provas realizadas.
- A obtenção de aprovação exige:
 - a) Estar em conformidade com o disposto no artigo 9º do “Regulamento Específico de Avaliação de Discentes da FEUP” (ver “READF” disponibilizado no Sigarra, nos “Conteúdos” de ALGA);
 - b) Obter uma classificação igual ou superior a 5,5 valores em qualquer uma das duas provas escritas efectuadas.

Fase II – Processo de Reavaliação (sujeito a confirmação)

O processo de Reavaliação caracteriza-se por:

- São admitidos à prova de reavaliação os estudantes que tenham obtido frequência.
- Realização de uma prova de reavaliação para **melhoria** da classificação obtida no final do processo de Avaliação Distribuída.
- Estão previstas três provas escritas:
 - i) 1ª Prova de Reavaliação (PR1): incide sobre o programa avaliado na PE1;
 - ii) 2ª Prova de Reavaliação (PR2): incide sobre o programa avaliado na PE2;
 - iii) Prova de Reavaliação Global (PRG): incide sobre todo o programa.
- Os estudantes aprovados no final do processo de Avaliação Distribuída e que pretendam **melhorar** a classificação obtida deverão realizar a **Prova de Reavaliação Global** e efectuar a inscrição nos Serviços Académicos da FEUP (pagamento de propina).
- Duração de cada prova: PR1/PR2 – 1h30m; PRG – 2h.
- Data prevista para as provas de reavaliação: 19 de Fevereiro de 2021.