

ENGFIS FIS

2023/24

Álgebra Linear e Geometria Analítica para Ciências infos

Salvatore Cosentino

Departamento de Matemática - Universidade do Minho

Campus de Gualtar, 4710 Braga - PORTUGAL

gab CG - Edifício 6 - 3.48, tel 253 604086

e-mail scosentino@math.uminho.pt

url <http://w3.math.uminho.pt/~scosentino>

17 de Novembro de 2023

Objectivos de aprendizagem

- Resolver problemas envolvendo retas, planos e esferas em $\mathbb{R}^3$.
- Operar com matrizes
- Calcular a inversa de uma matriz
- Resolver sistemas de equações lineares
- Determinar uma base e a dimensão de um subespaço vetorial de $\mathbb{R}^n$
- Representar matricialmente transformações lineares
- Calcular o determinante de uma matriz
- Calcular os valores próprios e os vetores próprios de uma matriz

Conteúdos programáticos

Álgebra vetorial no plano e no espaço. Escalares e vetores. Adição de vetores. Multiplicação por um escalar. Norma de um vetor. Produto interno. Produto misto. Retas, planos e esferas.

Matrizes. Operações. Matrizes invertíveis. Matrizes em forma de escada. Condensação. Característica de uma matriz.

Sistemas de equações lineares. Classificação. Algoritmo de eliminação de Gauss. O algoritmo de Gauss-Jordan para a inversão de matrizes invertíveis.

Espaços Vetoriais $\mathbb{R}^n$. Dependência e independência lineares. Subespaço vetorial. Geradores de um subespaço vetorial. Base e dimensão de um subespaço vetorial.

Aplicações lineares. Definição. Matriz de uma aplicação linear. Composição de aplicações lineares. Simetrias. Rotações.

Determinantes. Cálculo de determinantes. Método de Gauss, teorema de Laplace. Caracterização de matrizes invertíveis, cálculo da inversa, regra de Cramer.

Valores e vetores próprios de uma matriz. Definição. Cálculo de valores e vetores próprios.

Bibliografia principal

- [Ap69] T.M. Apostol, *Calculus*, John Wiley & Sons, 1969.
- [Ax15] S. Axler, *Linear Algebra Done Right*, Springer, 2015.
- [La97] S. Lang, *Introduction to Linear Algebra*, Springer, 1997.

Metodologias de ensino

Aulas teóricas (T 30h) dedicadas à exposição e explicação dos conteúdos e à demonstração de resultados, e aulas teórico-práticas (TP 30h) dedicadas à resolução de exercícios e problemas.

Avaliação

Avaliação contínua/periódica. 2 testes ao longo do semestre, valendo cada um 50% da nota final. Os alunos com nota final não inferior a 8 valores, podem ainda optar para uma prova oral complementar: neste caso a nota final será a média aritmética entre a nota da prova oral e a nota obtida nos testes.

Avaliação por exame final. Um exame escrito. Os alunos com nota não inferior a 8 valores podem ainda optar para uma prova oral complementar: neste caso a nota final será a média aritmética entre a nota da prova oral e a nota obtida no exame escrito.

Informações online

Na minha página web

- http://w3.math.uminho.pt/~scosentino/teaching/alga_FIS_ENGFIS_2023-24.html

ou na página *e-learning* da Universidade do Minho (blackboard)

- <http://elearning.uminho.pt>

(o código de ativação é **alga2324**) podem encontrar: avisos, informações, programa, bibliografia, metodologia de avaliação, horários das aulas e de atendimento, notas das aulas e exercícios, enunciados das provas de avaliação.

Horário

Créditos ECTS: 6.

Carga horária¹: 168h = **T** 30h + **TP**^{ENGFIS} / **TP**^{FIS} 30h + **TI** 108h.

	segunda	terça	quarta	quinta	sexta
8-9					
9-10					
10-11					
11-12					
12-13					
13-14					
14-15	TP _{2-1.25}	atendimento	TP _{1-3-2.04}	T _{3-0.08}	
15-16	TP _{2-1.25}	atendimento	TP _{1-3-2.04}	T _{3-0.08}	
16-17					
17-18					
18-19					

Plano das aulas e da avaliação

semana	2 ^a -feira - 6 ^a -feira ^{feriados}	matéria	avaliação
I	11 set - 15 set	Vetores	
II	218 set - 22 set	Produto escalar, norma e distância	
III	25 set - 29 set	Retas e planos	
IV	2 out - 6 out ^{5 out}	Subespaços e bases	
V	9 out - 13 out	Produto vetorial, área e volume	
VI	16 out - 20 out	Espaços lineares	
VII	23 out - 27 out	Transformações lineares	
VIII	30 out - 3 nov ^{1 nov}	Matrizes	1 ^o teste - 2 nov
IX	6 nov - 10 nov	Transformações lineares e matrizes	
X	13 nov - 17 nov	Composição e inversão	
XI	20 nov - 24 nov	Sistemas lineares	
XII	27 nov - 1 dez ^{1 dez}	Algoritmo de Gauss-Jordan	
XIII	4 dez - 8 dez ^{8 dez}	Volumes e determinantes	
XIII	11 dez - 15 dez	Valores e vetores próprios	
	18 dez - 1 jan	FÉRIAS	
XIV	1 jan - 5 jan	Diagonalização	
	8 jan - 12 jan		2 ^o teste - 11 jan
	15 jan - 19 jan		recurso 17 jan

¹**T**: aulas Teóricas, **TP**: Aulas Teórico-práticas, **OT**: Aulas Tutoriais, **TI**: Trabalho Independente e Avaliação.

Referências

- [Ap69] T.M. Apostol, *Calculus*, John Wiley & Sons, 1969 [*Cálculo*, Editora Reverté, 1999].
- [Ax15] S. Axler, *Linear Algebra Done Right*, Third edition, Springer, 2015.
- [BR98] T.S. Blyth and E.F. Robertson, *Basic Linear Algebra*, McGraw Hill, 1998.
- [Ef17] J. Efferon, *Linear Algebra*, <http://joshua.smcvt.edu/linearalgebra>, 2017.
- [FIS03] S.H. Friedberg, A.J. Insel and L.E. Spence, *Linear Algebra*, Prentice Hall, 2003.
- [Go96] R. Godement, *Cours d'algèbre* (Troisième édition mise à jour), Hermann Éditeurs, 1996.
- [Ha58] P.R. Halmos, *Finite dimensional vector spaces*, Van Nostrand, 1958.
- [La87] S. Lang, *Linear Algebra*, Third Edition, UTM Springer, 1987.
- [La97] S. Lang, *Introduction to Linear Algebra*, Second Edition, UTM Springer, 1997.
- [Me00] C.D. Meyer, *Matrix Analysis and Applied Linear Algebra*, SIAM, 2000.
- [MB99] S. MacLane and G. Birkhoff, *Algebra (Third Edition)*, AMS Chelsea Publishing, 1999.
- [RHB06] K.F. Riley, M.P. Hobson and S.J. Bence, *Mathematical Methods for Physics and Engineering*, Cambridge University Press, 2006.
- [Sh77] E.G. Shilov, *Linear algebra*, Dover, 1977.
- [St98] G. Strang, *Linear Algebra and its Applications*, Hartcourt Brace Jonovich Publishers, 1998.
- [St09] G. Strang, *Introduction to Linear Algebra*, fourth edition, Wellesley-Cambridge Press and SIAM, 2009.
<http://math.mit.edu/linearalgebra/> MIT Linear Algebra Lectures