

ENGFIS FIS

2021/22

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>

28 de Outubro de 2021

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_2021-22.html

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

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

(o código de ativação é [alga2122](#)) podem encontrar: avisos, informações, programa, bibliografia, metodologia de avaliação, horários das aulas e de atendimento, folhas práticas, notas das aulas, enunciados das provas de avaliação, resultados 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		TP1 _{1-0.17}	atendimento	T _{3-2.04}	
15-16		TP1 _{1-0.17}	atendimento	T _{3-2.04}	
16-17				TP2 _{1-2.19}	
17-18				TP2 _{1-2.19}	
18-19					

Plano das aulas e da avaliação

semana	2 ^a -feira - 6 ^a -feira ^{feriados}	matéria	avaliação
I	4 out - 8 out ^{5 out}	Vetores	
II	11 out - 15 out	Produto escalar, norma e distância	
III	18 out- 22 out	Retas e planos	
IV	25 out - 29 out	Subespaços e bases	
V	1 nov - 5 nov ^{1 nov}	Produto vetorial, área e volume	
VI	8 nov - 12 nov	Espaços lineares	
VII	15 nov - 19 nov	Transformações lineares	
VIII	22 nov- 26 nov	Matrizes	
IX	29 nov - 3 dez ^{1 dez}	Transformações lineares e matrizes	
X	6 dez - 10 dez ^{8 dez}	Composição e inversão	1 ^o teste - 9 dez
XI	13 dez - 17 dez	Sistemas lineares	
	20 dez - 1 jan	FÉRIAS	
XII	3 jan - 7 jan	Algoritmos de Gauss e Gauss-Jordan	
XIII	10 jan 14 jan	Volumes e determinantes	
XIV	17 jan 21 jan	Valores e vetores próprios	
XV	24 jan - 28 jan		2 ^o teste - 25 jan
XVI	31 jan - 4 fev		Exame?
XVII	7 fev - 11 fev		Exame?

¹T: 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