

ENGFIS FIS

2018/19

Análise Complexa EC infos

Salvatore Cosentino

Departamento de Matemática e Aplicações - Universidade do Minho

Campus de Gualtar, 4710 Braga - PORTUGAL

gab B.4023, tel 253 604086

e-mail scosentino@math.uminho.pt

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

10 de Setembro de 2018

Objectivos de Ensino

Conhecimentos básicos da Análise Complexa e da Teoria das Séries de Fourier.

Resultados de aprendizagem

- Relacionar a noção de derivada de uma função complexa com as condições de Cauchy-Riemann.
- Aplicar os teoremas fundamentais da análise complexa.
- Utilizar a técnica de desenvolvimento em séries de Laurent no estudo de singularidades de funções complexas.
- Aplicar o método dos resíduos ao cálculo de integrais.
- Utilizar transformações conformes para resolução de problemas de contorno para equação de Laplace em caso de domínios de geometria simples.
- Compreender o conceito de expansão de uma função em série de Fourier.

Programa

1. **Introdução à análise complexa.** Álgebra e geometria do plano complexo. Funções holomorfas. Equações de Cauchy- Riemann e funções harmónicas.
2. **Séries de potências.** Exponencial e funções trigonométricas. Integrais de contorno, primitivas, teorema de Cauchy-Goursat. Fórmula de Cauchy. Teorema de Taylor. Séries de Laurent, singularidades. Teorema dos resíduos, aplicações ao cálculo de integrais reais.
3. **Séries e transformada de Fourier.** Método de separação de variáveis, corda vibrante e difusão. Séries de Fourier, propriedades, convolução. Convergência das séries de Fourier. Transformada de Fourier.
4. **Transformações conformes.** Transformações conformes, pontos críticos, transformações inversas, transformações envolvendo arcos de círculo.
5. **Avaliação assintótica de integrais.** Avaliação assintótica de integrais do tipo Laplace e do tipo Fourier; método do “steepest descent” .

Bibliografia Essencial

[RHB06] K.F. Riley, M.P. Hobson and S.J. Bence, *Mathematical Methods for Physics and Engineering*, Cambridge University Press, 2006.

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/ac_FIS_MIENGFIS_2018-19.html

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

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

podem encontrar: avisos, informações, programa, bibliografia, metodologia de avaliação, horários das aulas e de atendimento, notas das aulas, enunciados das provas de avaliação, resultados das provas de avaliação.

Horário

Créditos ECTS: 6.

Carga horária¹: 168h = T 30h + TP 30h + TI 108h.

	segunda	terça	quarta	quinta	sexta
8-9					
9-10					
10-11					
11-12					
12-13					
13-14					
14-15			atendimento		
15-16			atendimento		
16-17				T _{CG-Ed.1-2.17}	
17-18	TP _{CG-Ed.1-1.22}			T _{CG-Ed.1-2.17}	
18-19	TP _{CG-Ed.1-1.22}				

Plano das aulas e da avaliação

semana	2 ^a -feira - 6 ^a -feira ^{feriados}	matéria	avaliação
I	10 set - 14 set	Álgebra e geometria do plano complexo	
II	17 set - 21 set	Funções holomorfas	
III	24 set- 28 set	Séries de potências, exp, sin e cos	
IV	1 out - 5 out ^{5 out}	Integrais de contornos e primitivas	
V	8 out - 12 out	Teorema de Cauchy, fórmula de Cauchy	
VI	15 out - 19 out	Séries de Laurent, singularidades	
VII	22 out - 26 out	Resíduos e cálculo de integrais	
VIII	29 out - 2 nov ^{1 nov}	Separação de variáveis	teste 1 - 3 nov
IX	5 nov - 9 nov	Séries de Fourier	
X	12 nov - 16 nov	Transformada de Fourier	
XI	19 nov - 23 nov	Aplicações da transformada de Fourier	
XII	26 nov - 30 nov ^{1 dez}	Funções harmônicas, Poisson	
XIII	3 dez - 7 dez ^{8 dez}	Transformações conformes	
XIV	10 dez - 14 dez	Avaliação assimpótica de integrais	
	17 dez - 2 jan	FERIADOS	
XV	31 dez - 4 jan ^{1-2 jan}		teste 2 - 5 jan
XVI	7 jan - 11 jan		
XVII	14 jan - 18 jan		
XVIII	21 jan - 25 jan		
XIX	28 jan - 1 fev		Exame?

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

Referências

- [Ah79] L.V. Ahlfors, *Complex Analysis*, McGraw-Hill, 1979.
- [Ba09] L. Barreira, *Análise Complexa e Equações Diferenciais*, IST Press, 2009.
- [BDP92] W.E. Boyce and R.C. DiPrima, *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*, John Wiley, 1992.
- [Fo92] G.B. Folland, *Fourier analysis and its applications*, American Mathematical Society, 1992.
- [GdF87] D. Guedes de Figueiredo, *Análise de Fourier e equações diferenciais parciais*, Projeto Euclides, IMPA, 1987.
- [La03] S. Lang, *Complex Analysis*, GTM **103**, Springer Verlag, 2003.
- [LC72] M. Laurentiev et B. Chabat, *Méthodes de la théorie des fonctions d'une variable complexe*, Éditions de Moscou MIR, 1972.
- [LN96] A. Lins Neto, *Funções de uma variável complexa*, Projeto Euclides, IMPA, 1996.
- [Ma99] J.E. Marsden, *Basic complex analysis*, W.H. Freeman 1999.
- [MG14] P. Martins Girão, *Introdução à Análise Complexa, Séries de Fourier e Equações Diferenciais*, IST Press, 2014.
- [RHB06] K.F. Riley, M.P. Hobson and S.J. Bence, *Mathematical Methods for Physics and Engineering*, Cambridge University Press, 2006.
- [Ru87] W. Rudin, *Real and complex analysis*, McGraw-Hill 1987.
- [Sm03] G. Smirnov, *Análise Complexa e Aplicações*, Escolar Editora, 2003.
- [SS03I] E.M. Stein and R. Shakarchi, *Fourier Analysis: An Introduction*, Princeton Lectures in Analysis I, Princeton University Press, 2003.
- [SS03II] E.M. Stein and R. Shakarchi, *Complex Analysis*, Princeton Lectures in Analysis II, Princeton University Press, 2003.