

ENGFIS FIS

2014/15

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>

17 de Setembro de 2014

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_ENGFIS_FIS_2014-15.html

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

- <http://elearning.uminho.pt> (código de ativação **aceffi1415**)

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 30h + TI 108h.

	segunda	terça	quarta	quinta	sexta
8-9					
9-10			TP _{1.308}		
10-11			TP _{1.308}		
11-12					
12-13					
13-14					
14-15			atendimento		
15-16	T _{1.307}		atendimento		
16-17	T _{1.307}				
17-18					
18-19					

Plano das aulas e da avaliação

semana	2 ^a -feira - 6 ^a -feira feriados	matéria	avaliação
I	15 set - 19 set	Álgebra e geometria do plano complexo	
II	22 set - 26 set	Funções holomorfas	
III	29 set - 3 out	Séries de potências, exp, sin e cos	
IV	6 out - 10 out	Integrais de contornos e primitivas	
V	13 out - 17 out	Teorema de Cauchy, fórmula de Cauchy	
VI	20 out - 24 out	Séries de Laurent, singularidades	
VII	27 out - 31 out	Resíduos e cálculo de integrais	
VIII	3 nov - 7 nov	Corda vibrante e calor	teste 1 - 5 nov
IX	10 nov - 14 nov	Séries de Fourier	
X	17 nov - 21 nov	Transformada de Fourier	
XI	24 nov - 28 nov	Aplicações da transformada de Fourier	
XII	1 dez - 5 dez	Funções harmônicas, Poisson	
XIII	8 dez ^{8 dez} - 12 dez	Transformações conformes	
XIV	15 dez - 19 dez	Avaliação assintótica de integrais	
FERIADOS			
XV	5 jan - 9 jan	Steepest descent	
XVI	12 jan - 16 jan		teste 2 14 jan
XVII	16 jun - 21 jun		
XVIII	19 jan - 23 jan		
XIX	26 jan - 30 jan		Exame
XX	2 fev - 6 fev		
XXI	9 fev - 13 fev		

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.