

3803O4 - Análise Matemática 3

FIS 2009/10



Salvatore Cosentino

Departamento de Matemática - Universidade do Minho

Campus de Gualtar, 4710 Braga - PORTUGAL

gab B.4023, tel 253 604086 (atendimento: 4^a-feira 14h-18h)

e-mail scosentino@math.uminho.pt

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

24 de Setembro de 2009

Programa

Equações diferenciais ordinárias. Equações diferenciais ordinárias (EDOs): espaço de fases, campo de direcções, problema de Cauchy. EDOs autónomas e separáveis. Teoremas de existência (Peano) e unicidade (Picard). Integração numérica (Euler e Runge-Kutta). EDOs lineares de primeira ordem. EDOs lineares de segunda ordem com coeficientes constantes. Oscilador harmónico, oscilações forçadas.

[Apostol] [Boyce] [Robinson] [Arnold] [Simmons] [Ross] [Hirsch]

Introdução à análise complexa. Álgebra e geometria do plano complexo. Funções holomorfas/analíticas. Equações de Cauchy-Riemann e funções harmónicas. Séries de potências, teorema de Abel. Exponencial e funções trigonométricas. Integrais de contornos, primitivas, teorema de Cauchy-Goursat. Fórmula de Cauchy, teorema de Morera, princípio do módulo máximo e teorema de Liouville. Teorema de Taylor. Séries e teorema de Laurent, singularidades. Teorema dos resíduos, aplicações ao cálculo de integrais reais.

[Churchill] [Marsden] [Schiff] [Spiegel] [Ahlfors] [Beals] [Gamelin] [Rudin]

Séries e transformada de Fourier. Método de separação de variáveis, resolução das equações da corda vibrante e da condução do calor. Séries de Fourier, propriedades, convolução. Convergência das séries de Fourier. Condução do calor na barra infinita, transformada de Fourier. Transformada de Fourier em L^1 . Transformada de Fourier no espaço de Schwartz. Aplicações da transformada de Fourier.

[Boyce] [Dyke] [Brown] [Iorio] [Folland] [Spiegel] [Figueiredo] [O'Neil] [Olver] [Beals] [Kolmogorov] [Rudin]

Transformada de Laplace. Transformada de Laplace e suas propriedades. Convolução. Transformada de Laplace inversa, fórmula de Mellin. Aplicações da transformada de Laplace à resolução de equações diferenciais. Função de transferência e resposta impulsiva.

[Boyce] [Dyke] [Schiff] [Spiegel] [Beals] [Svesnikov] [Churchill]

Resultados de aprendizagem

- Enumerar as classificações e os métodos de resolução de equações diferenciais de primeira ordem e aplicar a problemas concretos. (6T+2TP)
- Enumerar as classificações e os métodos de resolução de equações diferenciais lineares de segunda ordem e aplicar a problemas concretos. (7T+3TP)
- Definir transformada de Laplace e suas propriedades. (8T+4TP)
- Aplicar a transformada de Laplace à solução de equações diferenciais. (8T+7TP)
- Definir série e da (sic!) transformada de Fourier e suas propriedades. (8T+7TP)
- Definir conceitos elementares de análise complexa e aplicar ao cálculo de resíduos. (8T+7TP)

Avaliação

Avaliação contínua/periódica. 4 testes ao longo do semestre, valendo cada um 25% 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.

Exame. 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/am3.html>

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

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

Horário

	segunda	terça	quarta	quinta	sexta
8-9					
9-10				T	
10-11				T ₁₂₁₃	
11-12					
12-13					
13-14					
14-15				TP	
15-16				TP ₁₃₁₃	
16-17					T ₁₁₀₁
17-18					
18-19					

Plano das aulas

semana	data	matéria	avaliação periódica
I	21 set - 26 set	EDOs autônomas e separáveis	
II	28 set - 3 out	EDOs lineares de primeira ordem	
III	5 out - 10 out	EDOs lineares segunda ordem com coeficientes constantes	
IV	12 out - 17 out	Aplicações a problemas concretos	teste 1
V	19 out - 24 out	Plano complexo e funções holomorfas	
VI	26 out - 31 out	Integração complexa e fórmula de Cauchy	
VII	nov - 7 nov	Séries de potências	
VIII	9 nov - 14 nov	Séries de Laurent, resíduos e cálculo de integrais	teste 2
IX	16 nov - 21 nov	Separação de variáveis, corda vibrante e difusão	
X	23 nov - 28 nov	Séries de Fourier	
XI	30 nov - 5 dez	Transformada de Fourier	
XII	7 dez - 12 dez	Aplicações da análise de Fourier	teste 3
XIII	14 dez - 19 dez	Transformada de Laplace	
XIV	4 jan - 9 jan	Transformada de Laplace inversa	
XV	11 jan - 16 jan	Aplicações da transformada de Laplace	teste 4
XVI	18 jan- 23 jan		oral
XVII	25 jan - 30 jan		
XVIII	1 fev - 6 fev		
IX	8 fev - 13 fev	Exame	
XX	15 fev - 20 fev	Exame	

Referências

- [Ahlfors] Lars V. Ahlfors, *Complex analysis*, McGraw-Hill 1979.
- [Apostol] T.M. Apostol, *Calculus*, John Wiley & Sons, New York 1969.
- [Arnold] V.I. Arnold, *Equações diferenciais ordinárias*, MIR 1985.
- [Beals] Richard Beals, *Advanced mathematical analysis: periodic functions and distributions, complex analysis, Laplace transform and applications*, Springer-Verlag 1987.
- [Boyce] William E. Boyce and Richard C. DiPrima, *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*, John Wiley 1992.
- [Brown] James Ward Brown and Ruel V. Churchill, *Fourier Series and Boundary Value Problems*, McGraw-Hill 1993.
- [Churchill] Ruel V. Churchill and James Ward Brown, *Complex Variables and Applications*, McGraw-Hill 1990.
- [Dyke] P.P.G. Dyke, *An Introduction to Laplace Transforms and Fourier Series*, Springer 2002.
- [Figueiredo] Djairo Guedes de Figueiredo, *Análise de Fourier e equações diferenciais parciais*, Projeto Euclides, IMPA 1987.
- [Folland] Gerald B. Folland, *Fourier analysis and its applications*, Brooks/Cole Publishing Company 1992.
- [Gamelin] Theodore W. Gamelin, *Complex analysis*, Springer 2001.
- [Hirsch] M.W. Hirsch and S. Smale, *Differential equations, dynamical systems and linear algebra*, Academic Press (Pure and Applied Mathematics. A series of Monographs and Textbooks), San Diego 1974.

- [Kolmogorov] A.N. Kolmogorov e S.V. Fomin, *Elementos de Teoria das Funções e de Análise Funcional*, MIR 1983.
- [Iorio] Valéria Iório, *EDP, um Curso de Graduação*, Coleção Matemática Universitária, IMPA 2005.
- [Morse] Philip McCord Morse and Herman Feshbach, *Methods of Theoretical Physics*, McGraw-Hill 1953 or Feshbach Publishing 2005.
- [Olver] Peter J. Olver, *Applied Mathematics Lecture Notes*, 2007.
<http://www.math.umn.edu/~olver/appl.html>.
- [O’Neil] Peter V. O’Neil, *Beginning Partial Differential Equations*, John Wiley & Sons 1999.
- [Marsden] Jerrold E. Marsden, *Basic complex analysis*, W.H. Freeman 1999.
- [Pinsky] Mark A. Pinsky, *Partial Differential Equations and Boundary-Value Problems with Applications*, McGraw-Hill 1991
- [Robinson] J.C. Robinson, *An introduction to ordinary differential equations*, Cambridge University Press, Cambridge 2004.
- [Ross] S.L. Ross, *Differential equations*, John Wiley & Sons, 1984.
- [Rudin] Walter Rudin, *Real and complex analysis*, McGraw-Hill 1987.
- [Schiff] Joel L. Schiff, *The Laplace transform: theory and applications*, Springer 1999.
- [Simmons] G.F. Simmons, *Differential equations with applications and historical notes*, McGraw-Hill, 1991.
- [Spiegel] Murray R. Spiegel, *Análise de Fourier*, McGraw-Hill 1976.
Murray R. Spiegel, *Transformadas de Laplace*, McGraw-Hill 1971.
- [Svesnikov] A.G. Svesnikov e A.N. Tichonov, *The Theory of Functions of a Complex Variables*, MIR 1971.