

MIEBI 2011/12

9503N2 - Análise Matemática 3A

infos

Salvatore Cosentino

Departamento de Matemática e Aplicações - Universidade do Minho

Campus de Gualtar, 4710 Braga - PORTUGAL

gab B.4023, tel 253 604086 (atendimento: 4^a-feira 14h-16h)

e-mail scosentino@math.uminho.pt

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

28 de Outubro de 2011

Objectivos

Dar aos alunos os instrumentos básicos para a compreensão e a análise de fenómenos modelados por equações diferenciais ordinárias ou parciais.

Programa

Equações diferenciais ordinárias. Equações diferenciais ordinárias (EDOs): espaço de fases, campos de direcções, curvas integrais, problema com condições iniciais (de Cauchy). Integração numérica e simulações. Campos de vectores e EDOs autónomas. EDOs lineares de primeira ordem. EDOs separáveis e homogéneas. EDOs lineares homogéneas com coeficientes constantes, polinómio característico. Wronskiano e independência linear. Números complexos e oscilações. Princípio de sobreposição. Variação dos parâmetros e coeficientes indeterminados. Oscilador harmónico, oscilações forçadas, batimentos e ressonância. [?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?]

Transformada de Laplace. Transformada de Laplace e suas propriedades. Produto de convolução. Transformada de Laplace inversa, fórmula de Mellin. Aplicações da transformada de Laplace à resolução de equações diferenciais. Função de transferência e resposta impulsiva. [?, ?, ?]

Equações diferenciais parciais. Equações diferenciais parciais (EDPs): problema com condições iniciais e/ou condições de fronteira. EDPs de primeira ordem e características. Operadores diferenciais lineares, símbolos. Classificação dos operadores diferenciais lineares de grau dois: EDPs elípticas, hiperbólicas e parabólicas. Equação de Laplace, funções harmónicas. Equação de onda, ondas planas. Solução de d'Alembert: ondas viajantes. Equação de calor, solução fundamental. [?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?]

Separação de variáveis e séries de Fourier. Separação de variáveis, problema de Sturm-Liouville. Corda vibrante, harmónicas, ondas estacionárias. Condução de calor, modos. Séries de Fourier complexas. Séries de Fourier de senos e/ou cosenos. Produto de convolução. Convergência pontual das séries de Fourier. Espaço das funções de quadrado integrável, convergência em média quadrática, identidade de Parseval. Aplicações das séries de Fourier à resolução de EDPs: corda vibrante, condução de calor. [?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?]

Bibliografia essencial

[?] W.E. Boyce and R.C. DiPrima, *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*, John Wiley, 1992.

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

[?] J.C. Robinson, *An introduction to ordinary differential equations*, Cambridge University Press, 2004.

Resultados de aprendizagem

(Dossier Interno, Setembro 2006)

- Identificar e resolver diferentes tipos de equações diferenciais ordinárias. (10T+10TP)
- Aplicar transformadas de Laplace em problemas de equações diferenciais com condições iniciais. (7T+ 7TP)
- Aplicar o método da separação de variáveis em problemas de equações com derivadas parciais. (7T+7TP)
- Aplicar séries de Fourier na resolução de algumas equações com derivadas parciais. (6T+6TP)

Método de ensino

Aulas teóricas (T 30h), dedicadas à exposição da matéria, e aulas teórico-práticas (TP 30h), dedicadas à discussão de problemas, exercícios e exemplos relevantes.

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/am3a_MIEBIOL_2011-12.html

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

- <http://elearning.uminho.pt> (código de activação am3aeb1112)

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: 5 ECTS.

Carga horária: 140h = ¹ T 30h + TP 30h (×2 turmas) + TI 80h.

	segunda	terça	quarta	quinta	sexta
8-9					
9-10					
10-11					
11-12					
12-13					
13-14					
14-15	TP2 _{C2/301}				
15-16	TP2 _{C2/301}				
16-17		TP1 _{C2/307}			
17-18		TP1 _{C2/307}			T _{C1/201}
18-19					T _{C1/201}

Plano das aulas

semana	2 ^a -feira - sabado	feriados	matéria	avaliação
I	19 set - 24 set		introdução às EDOs	
II	26 set - 1 out		EDOs simples e autônomas	
III	3 out - 5 out	8 out	EDOs lineares de 1 ^a ordem	
IV	10 out - 15 out		EDOs lineares homogêneas	
V	17 out - 22 out		variação dos parâmetros e coef. indeterminados	
VI	24 out - 29 out		oscilador harmônico	
VII	31 out - 1 nov	5 nov	Transformada de Laplace	
VIII	7 nov - 12 nov		Aplicações da transformada de Laplace	
IX	14 nov - 19 nov		introdução às EDPs	teste 1 ^{18 nov}
X	21 nov - 26 nov		Laplace, ondas e calor	
XI	28 nov - 1 dez	3 dez	Separação de variáveis, corda vibrante	
XII	5 dez - 8 dez	10 dez	Condução de calor	
XIII	12 dez - 17 dez		Séries de Fourier	
XIV	2 jan - 7 jan		Aplicações das séries de Fourier	
XV	9 jan - 14 jan		Aplicações das séries de Fourier	teste 2 ^{13 jan}
XVI	16 jan - 21 jan			oral
XVII	23 jan - 28 jan			
XVIII	30 jan - 4 fev			
IX	6 fev - 11 fev			Exame
XX	13 fev - 18 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].
- [Ar85] V.I. Arnold, *Equações diferenciais ordinárias*, Mir, 1985.
- [Ar89] V.I. Arnold, *Metodi geometrici della teoria delle equazioni differenziali ordinarie*, Editori Riuniti - MIR, 1989.
- [Ar04] V.I. Arnold, *Lectures on Partial Differential Equations*, Springer - PHASIS, 2004.
- [BDP92] W.E. Boyce and R.C. DiPrima, *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*, John Wiley, 1992.
- [Be62] C. Kittel, W.D. Knight and M.A. Ruderman, *Berkeley Physics*, McGraw-Hill 1962.
- [Bi80] A.V. Bitsadze, *Equations of Mathematical Physics*, Mir, 1980.
- [Fo92] Gerald B. Folland, *Fourier analysis and its applications*, American Mathematica Society, 1992.
- [GdF87] D. Guedes de Figueiredo, *Análise de Fourier e equações diferenciais parciais*, Projeto Euclides, IMPA, 1987.
- [HC89] D. Hilbert and R. Courant, *Methoden der Mathematischen Physik*, Verlag 1924 [*Methods of mathematical physics*, Wiley-VCH, 1989].
- [HS74] M.W. Hirsch and S. Smale, *Differential equations, dynamical systems and linear algebra*, Academic Press, 1974.
- [KF83] A.N. Kolmogorov e S.V. Fomin, *Elementos de Teoria das Funções e de Análise Funcional*, MIR, 1983.
- [Io05] V. Iório, *EDP, um Curso de Graduação*, Coleção Matemática Universitária, IMPA, 2005.
- [LL78] L.D. Landau and E.M. Lifshitz, *Mecânica*, MIR, 1978.
- [MF05] P.M. Morse and H. Feshbach, *Methods of Theoretical Physics*, McGraw-Hill, 1953 [Feshbach Publishing, 2005].
- [O'N99] Peter V. O'Neil, *Beginning Partial Differential Equations*, John Wiley & Sons, 1999.
- [Pi91] Mark A. Pinsky, *Partial Differential Equations and Boundary-Value Problems with Applications*, McGraw-Hill, 1991.
- [RHB06] K.F. Riley, M.P. Hobson and S.J. Bence, *Mathematical Methods for Physics and Engineering*, Third Edition, Cambridge University Press, 2006.
- [Ro04] J.C. Robinson, *An introduction to ordinary differential equations*, Cambridge University Press, 2004.
- [Si91] G.F. Simmons, *Differential equations with applications and historical notes*, McGraw-Hill, 1991.
- [SS03] E.M. Stein and R. Shakarchi, *Fourier Analysis: An Introduction*, Princeton Lectures in Analysis I, Princeton University Press, 2003.