Instituto Superior Técnico
Departamento de Matemática
Secção de Álgebra e Análise

ANÁLISE MATEMÁTICA III

PRIMAVERA 2000

FÍSICA E MATEMÁTICA

Responsável: Ana Cannas da Silva
<acannas@math.ist.utl.pt>

Aulas Teóricas: 2ªˢ, 4ªˢ e 6ªˢ feiras, 16-17h, sala GA4
Aulas Práticas: 6ªˢ feiras, 10-12h, sala E2, para Matemática,
6ªˢ feiras, 13-15h, sala V114, para Física

Horário de Dúvidas: 3ªˢ, 10-13h e 4ªˢ, 17-20h
Sala de Dúvidas: cave 02 do edifício de Pós-Graduação

Página Www: http://www.math.ist.utl.pt/~acannas/AMIII
Vitrine: piso 2 do edifício de Pós-Graduação, em frente aos elevadores

Período de Aulas: 2ª feira, 18 de Setembro, a 6ª feira, 22 de Dezembro
Feriados: 5 de Outubro, 1 de Novembro, 1 de Dezembro e 8 de Dezembro
Férias do Natal: Sábado, 23 de Dezembro, a 3ª feira, 2 de Janeiro

- Informações actualizadas sobre a cadeira são divulgadas nas aulas teóricas, afixadas na vitrine da cadeira e na página www.
- Os horários de dúvidas podem sofrer alterações ao longo do semestre, nomeadamente durante a época de exames.
- Após a primeira meia-hora de cada período de atendimento de dúvidas, o docente poderá terminar essa sessão se não estiver a ser solicitado por alunos.

OBJECTIVO

$$\int_{\partial M} \omega = \int_M d\omega$$

(Cálculo integral de funções e de formas diferenciais em $\mathbb{R}^n$ e em variedades em $\mathbb{R}^n$, com vista ao teorema de Stokes e à formulação das equações da Mecânica e do Electromagnetismo.)

PROGRAMA

Parte I **Variedades em $\mathbb{R}^n$ (18 Setembro – 6 Outubro)**
Texto principal: capítulo 4 do livro por W. Fleming referido abaixo
Semana 1 Derivação em $\mathbb{R}^n$, matriz jacobiana, regra da cadeia, derivadas parciais
Semana 2 Teoremas da função inversa e da função implícita
Semana 3 Variedades, gráficos e conjuntos de nível, extremos condicionados

Parte II **Integração em $\mathbb{R}^n$ (9 Outubro – 3 Novembro)**
Texto principal: capítulo 5 do livro por W. Fleming
Semana 4 Integral de Lebesgue, medida de Lebesgue, integrais em $\mathbb{R}^n$
Semana 5 Integrais sobre conjuntos limitados, integrais iterados, teorema de Fubini
Semana 6 Mudança de variáveis, coordenadas polares, cilíndricas e esféricas
Semana 7 Teoremas de convergência, regra de Leibniz

Parte III **Formas Diferenciais (6-24 Novembro)**
Texto principal: capítulo 7 do livro por W. Fleming
Semana 8 Covectores, álgebra multilinear, tensores alternantes, álgebra exterior
Semana 9 Formas diferenciais, leis de transformação, derivada exterior
Semana 10 Casos especiais de formas-1, formas-2 e dimensão 3

Parte IV **Integração em Variedades (27 Novembro – 22 Dezembro)**
Texto principal: capítulo 8 (e capítulo 6) do livro por W. Fleming
Semana 11 Medida e integração de funções, integral de linha de campos escalares
Semana 12 Orientação, integração de formas, integral de linha, fluxo
Semana 13 Teoremas da divergência, de Green e de Stokes
Semana 14 Aplicações físicas, formas fechadas e exactas, homotopia

BIBLIOGRAFIA

Texto Principal:

- W. Fleming, *Functions of Several Variables*, Springer-Verlag, 1977.

Outros Textos Relevantes:

- T. Apostol, *Calculus*, volume II, John Wiley & Sons, Inc., 1969.
- T. Apostol, *Mathematical Analysis*, Addison-Wesley Publishing Co., 1974.
- L. Magalhães, *Complementos de Cálculo Diferencial*, AEIST, 1984.
- L. Magalhães, *Integrais em Variedades e Aplicações*, Texto Editora, 1993.
- L. Magalhães, *Integrais Múltiplos*, Texto Editora, 1996.
- M. Spivak, *Calculus on Manifolds*, W. A. Benjamin, Inc., 1965.

AVALIAÇÃO

- Testes e Exames

  A **nota dos testes ou exames**[1] é, consoante a opção de cada aluno:
  - ou a média das notas dos dois testes, com cada teste a contribuir 50%, desde que a nota de cada teste não seja inferior a 8,
  - ou a nota do exame final.

- Fichas e Aulas Práticas

  A nota prática é a soma das cinco melhores notas nas fichas de exercícios. A **nota com avaliação contínua** é a média da nota dos testes ou exames com peso 70%, e da nota prática com peso 30%, desde que a nota dos testes ou exames não seja inferior a 8.

- Aprovação na Cadeira

  A **nota final** é a maior de entre:
  - a nota dos testes ou exames, e
  - a nota com avaliação contínua.

  A nota mínima de passagem é 10.

- Orais

  Qualquer nota final superior a 17 tem que ser defendida numa prova oral a combinar com a responsável pela cadeira no final do período de exames; se não for defendida, uma tal nota passa a 17.

[1] As notas são números inteiros entre 0 e 20; quando arredondadas a partir de médias ou somas com algarismos decimais segue-se a regra habitual de tomar o inteiro mais próximo, sendo as cinco décimas arredondadas para um.

REGRAS PARA AS FICHAS DE EXERCÍCIOS E AULAS PRÁTICAS

- Os alunos devem-se **inscrever durante a primeira semana de aulas** preenchendo uma ficha e fornecendo uma fotografia (aceita-se também uma boa fotocópia).
- Há ao todo 6 fichas de exercícios **distribuídas e recolhidas quinzenalmente nas aulas teóricas das 6$\underline{^{as}}$ feiras**. As fichas nunca podem ser entregues em atraso!
- A **discussão dos exercícios** entre grupos nas aulas práticas e fora delas é encorajada. No entanto o trabalho entregue deve ser individual e pode ser sujeito a discussão oral.
- A **resolução de cada ficha** deve ser apresentada em folhas agrafadas, todas bem identificadas e indicando no cabeçalho da primeira folha o nº da ficha, o nº da turma, o nome do aluno e o nº de aluno.
- Cada ficha é composta por até 10 exercícios de dificuldade não superior a problemas de exame ou teste. Apenas um desses exercícios (não especificado previamente) é **corrigido e avaliado com uma nota de 0 a 4**.
- As fichas corrigidas são **devolvidas nas aulas práticas** junto com uma breve solução. Ao receber cada ficha corrigida, o aluno deve conferir logo a correcção; as notas de fichas não podem ser revistas após a aula em que são devolvidas.
- A **nota de cada ficha** é a nota da correcção rectificada de acordo com o desempenho observado nas aulas práticas e com a eventual discussão do trabalho entregue. A não comparência a mais de metade das aulas práticas anula a avaliação contínua.
- As **aulas práticas** permitem: complementar a exposição das aulas teóricas, trabalhar em grupo, discutir dúvidas, orientar o desempenho na cadeira, adiantar a resolução das fichas e demonstrar a evolução dos conhecimentos para avaliação.

REGRAS PARA OS TESTES E EXAMES

- Há duas datas de exame, um **primeiro teste no Sábado, dia 11 de Novembro**, de manhã e um segundo teste na data do primeiro exame. Os exames têm a duração de 3 horas e os testes duram hora e meia.
- **Matéria para o primeiro teste:** partes I-II do programa.
  Matéria para o segundo teste: partes III-IV do programa.
- É obrigatória a **inscrição para os testes ou exames** a que o aluno deseje comparecer. As inscrições são efectuadas junto ao gabinete do Sr. Carvalhosa no piso 2 do edifício de Pós-Graduação até dois dias úteis antes da prova.
- As inscrições para o segundo teste e para o primeiro exame são **conjuntas**, podendo cada aluno decidir durante essas provas (a realizar em simultâneo) qual a que prefere entregar.
- Os alunos só podem apresentar-se a provas munidos de **identificação** válida: cartão de aluno do IST ou bilhete de identidade.
- **Nos testes ou exames** não é permitido utilizar máquinas calculadoras nem quaisquer materiais de consulta.
- Um aluno que tenha obtido aprovação com o primeiro exame ou com os testes pode comparecer ao segundo exame para **melhoria de nota**.

Bom Semestre!