

# Análise Complexa e Equações Diferenciais

## 2º Semestre 2019/2020

Michael Paluch

### 1 Calendário Escolar

Período de aulas: 17 fevereiro a 29 maio

Férias de Carnaval: 24 a 25 fevereiro

Férias de Páscoa: 6 a 10 abril

### 2 Regras da Avaliação de Conhecimentos

A avaliação escrita desta disciplina compreende um 1º Teste e um 2º Teste que se designa por T1 e T2 respetivamente. Cada teste tem a duração de 90 minutos e poderá ser repetido, pelos alunos, de acordo com as regras abaixo descritas.

#### 2.1 Testes em data regular

Os dois testes que constituem a avaliação escrita deverão ser preferencialmente realizados nas datas regulares, que são **18 abril** e **30 maio**. A nota de cada teste será atribuída na escala de 0 a 10, com precisão até às décimas.

#### 2.2 Testes de recuperação

O aluno pode optar por repetir um ou ambos os testes, na data de **1 julho**. Para tal, é obrigatória a inscrição prévia na prova.

- Caso o aluno recupere **um teste**, a nota do mesmo prevalecerá sobre a nota do teste correspondente em data regular apenas se lhe for superior.
- Caso o aluno recupere **dois testes**, a classificação escrita do conjunto dos dois testes de recuperação prevalecerá sobre a classificação escrita dos testes realizados em data regular somente se lhe for superior.
- A opção pela realização dos dois testes de recuperação é equivalente à submissão a uma prova de exame final.

#### 2.3 Classificação das provas escritas e classificação final

A nota das provas escritas é a soma  $T1 + T2$  arredondada às unidades. A aprovação requer uma classificação das provas escritas igual ou superior a 10 valores. A classificação dos alunos avaliados e não reprovados coincidirá com a das provas escrita nos casos em que for igual ou inferior a 17 valores.

## 2.4 Prova oral

Os alunos com classificação das provas escritas superior a 17 valores serão seleccionados para uma prova oral, da qual poderá resultar uma classificação final superior a 17 valores. Os alunos seleccionados que optem por não realizar a prova oral serão classificados com 17 valores.

## 2.5 Melhoria de nota

Os alunos que pretendam inscrever-se na Secretaria para efeitos de melhoria de nota poderão efectuar provas de avaliação antes da sua inscrição formal.

## 3 Bibliografia

- *Análise Complexa e Equações Diferenciais*, Luís Barreira, IST PRESS, COLECÇÃO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA

## 4 Plano de aulas teóricas

### 4.1 Números Complexos

- Semana 1 — 17 de fevereiro
  - Segunda-feira
    - \* Números complexos, Formas cartesiana e polar, Produto, Raizes
  - Terça-feira
    - \* Conjugado, Rectas e circunferências
  - Quinta-feira
    - \* Plano complexos, Noções topológicas e Esfera de Riemann
  - Sexta-feira
    - \* Funções complexas, Continuidade e Limite

### 4.2 Funções Holomofas

- Semana 2 — 27 de fevereiro
  - Quinta-feira
    - \* Diferenciabilidade de funções complexas: Propriedades
  - Sexta-feira
    - \* Diferenciabilidade de funções complexas: Coordenadas cartesianas
- Semana 3 — 2 março
  - Segunda-feira
    - \* Diferenciabilidade de funções complexas: Coordenadas polares
  - Terça-feira
    - \* Caminhos e integrais
  - Quinta-feira
    - \* Primitivas

- Sexta-feira
  - \* Teorema fundamental de cálculo
- Semana 4 — 9 março
  - Segunda-feira
    - \* Índice de um caminho fechado
  - Terça-feira
    - \* Teorema de Cauchy e Fórmula integral de Cauchy
  - Quinta-feira
    - \* Integrais e homotopia de caminhos
  - Sexta-feira
    - \* Funções harmónicas conjugados

### 4.3 Sucessões e Séries

- Semana 5 — 16 de março
  - Segunda-feira
    - \* Sucessões de números complexos e de números reais
  - Terça-feira
    - \* Séries de números reais e de números complexos
  - Quinta-feira
    - \* Critérios de convergência
  - Sexta-feira
    - \* Convergência uniforme

### 4.4 Funções Analíticas

- Semana 6 — 23 março
  - Segunda-feira
    - \* Séries de potências
  - Terça-feira
    - \* Séries de Taylor
  - Quinta-feira
    - \* Séries de Laurent
  - Sexta-feira
    - \* Classificação de singularidades isoladas
- Semana 7 — 30 março
  - Segunda-feira
    - \* Teorema de resíduos
  - Terça-feira
    - \* Cálculo dos resíduos

- Quinta-feira
  - \* Aplicações
- Sexta-feira
  - \* Funções meromorfas

#### 4.5 Equações Diferenciais Ordinárias

- Semana 8 — 13 abril
  - Segunda-feira
    - \* Noções básicas
  - Terça-feira
    - \* Existência de soluções
  - Quinta-feira
    - \* Unicidade de soluções
  - Sexta-feira
    - \* Equações lineares: caso escalares
- Teste 1 Sábado dia 18 de abril de 2020
- Semana 9 — 20 de abril
  - Segunda-feira
    - \* Equações lineares: caso geral
  - Terça-feira
    - \* Revisão de álgebra linear
  - Quinta-feira
    - \* Cálculo de exponencial de matrizes quadradas I
  - Sexta-feira
    - \* Cálculo de exponencial de matrizes quadradas II

#### 5 Resolução de Equações Diferenciais

- Semana 10 — 27 de abril
  - Segunda-feira
    - \* Revisão do teorema da função implícita
  - Terça-feira
    - \* Equações exatas
  - Quinta-feira
    - \* Equações redutíveis a exatas I
  - Sexta-feira
    - \* Equações redutíveis a exatas II
- Semana 11 — 4 de maio

- Segunda-feira
  - \* Equações escalares de ordem superior a 1
- Terça-feira
  - \* Coeficientes indeterminados
- Quinta-feira
  - \* Variação das constantes
- Sexta-feira
  - \* Transformada de Laplace

## 6 Série de Fourier

- Semana 12 — 11 de maio
  - Segunda-feira
    - \* Transformada de Laplace e Função Heaviside
  - Terça-feira
    - \* Série de Fourier
  - Quinta-feira
    - \* Convergência da série de Fourier
  - Sexta-feira
    - \* Integração e derivação termo a termo

### 6.1 Equações Diferenciais Parciais

- Semana 13 — 18 de maio
  - Segunda-feira
    - \* Equação de calor
  - Terça-feira
    - \* Equação de calor com modificações
  - Quinta-feira
    - \* Equação de Laplace
  - Sexta-feira
    - \* Equação de ondas.
- Semana 14
  - Segunda-feira
    - \* Aproximações numéricas: método de Euler
  - Terça-feira
    - \* Método de Runge-Kutta
  - Quinta-feira
    - \* Revisões
  - Sexta-feira
    - \* Revisões