



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
Escola Superior de Tecnologia de Tomar  
Área Interdepartamental de Matemática  
Curso de Engenharia Electrotécnica e de Computadores

## Disciplina de Matemática Aplicada à Engenharia Electrotécnica

2º Ano

Ano Lectivo: 2008/2009

Regime: Semestral (1º)

Carga Horária: 28T+28TP+14PL+5OT

ECTS: 6

**Docentes Responsáveis:** Doutor João Patrício (Professor Adjunto)  
Doutor Luís Grilo (Professor Adjunto)

## Objectivos

Nesta disciplina pretende-se dotar os alunos de conhecimentos em Análise Complexa e Transformadas Matemáticas, que são essenciais em áreas da Engenharia Electrotécnica como Automação, Robótica e Telecomunicações, bem como os fundamentos básicos de algumas das principais técnicas e metodologias da Estatística Matemática, essencialmente, quantitativas, para que estes possam desenvolver todo um esquema mental de análise e de raciocínio que lhes permita conceber e implementar soluções para diferentes problemas. Deste modo, pretende-se disponibilizar aos alunos os instrumentos que facilitem a tomada de decisões.

## Programa

### 1. Números complexos

- (a) Forma algébrica, trigonométrica e polar;
- (b) Potências e raízes;
- (c) Geometria no plano complexo.

### 2. Funções analíticas

- (a) Funções de variável complexa;
- (b) Limites e continuidade;
- (c) Analiticidade;
- (d) Equações de Cauchy-Riemann;
- (e) Funções harmónicas.

### 3. Funções elementares

- (a) Funções exponenciais, trigonométricas e hiperbólicas;
- (b) Função logarítmica;
- (c) Potência de complexos e funções trigonométricas inversas;
- (d) Aplicação a sistemas oscilatórios.

### 4. Integração complexa

- (a) Contornos;
- (b) Integrais de contorno;
- (c) Teorema integral de Cauchy;
- (d) Integração de funções analíticas.

JN JG

**5. Desenvolvimento em série de funções analíticas**

- (a) Série de Taylor;
- (b) Série de potências;
- (c) Série de Laurent;
- (d) Zeros e singularidades.

**6. Teoria do Resíduo**

- (a) Teorema do Resíduo;
- (b) Aplicação ao cálculo de integrais trigonométricos e impróprios.

**7. Equações Diferenciais e Transformadas**

- (a) Tipos fundamentais de Equações Diferenciais;
- (b) Séries de Fourier;
- (c) Transformadas de Fourier: definição, propriedades e seu uso na resolução de alguns tipos de equações diferenciais.
- (d) Transformadas de Laplace: definição, propriedades e seu uso na resolução de alguns tipos de equações diferenciais.
- (e) Transformada Z.

**8. Revisões de Probabilidades e Estatística**

- (a) Noções básicas de Probabilidades
- (b) Variáveis Aleatórias
- (c) Distribuições Teóricas Discretas e Contínuas

**9. Distribuições por Amostragem**

- (a) Amostra aleatória.
- (b) Teorema do Limite Central
- (c) Desigualdade de Chebychev
- (d) Distribuições amostrais teóricas
- (e) Distribuições amostrais das estatísticas mais importantes

**10. Estimação**

- (a) Estimadores e Estimativas
- (b) Propriedades dos estimadores
- (c) Estimação de Máxima Verossimilhança
- (d) Intervalos de confiança
- (e) Intervalos de confiança para a média
- (f) Intervalo de confiança para a variância de uma população normal
- (g) Intervalo de confiança para uma proporção
- (h) Escolha da dimensão da amostra

**11. Testes de Hipóteses**

- (a) Conceitos Básicos
- (b) Testes de hipóteses para a média

JJ fgi

- (c) Testes de hipóteses para a variância de uma população normal
- (d) Testes de hipóteses para uma proporção
- (e) Valor- $p$

## 12. Introdução à Regressão Linear Simples

- (a) Modelos de regressão
- (b) O modelo de regressão linear simples
- (c) Análise do grau de associação entre variáveis e da qualidade de ajustamento
- (d) Intervalos de Confiança
- (e) Testes de hipóteses em regressão linear simples

## Bibliografia Recomendada

- M. Carreira , M. Metello de Nápoles, *Variável Complexa*, McGraw-Hill, Lisboa, 1998.
- E. B. Saff, A. D. Snider, *Fundamentals of Complex Analysis for Mathematics, Science and Engineering*, Prentice-Hill, New Jersey, 1993.
- Guimarães, Rui C. e Cabral, José A. S. (2007). *Estatística*. 2.<sup>a</sup> Edição (agora com CD), McGraw-Hill.
- Murteira, B., Ribeiro, C., Andrade e Silva, J., Pimenta, C. (2002). *Introdução à Estatística*. McGraw-Hill.
- Pedrosa, A. C. e Gama, S. M. A. (2004). *Introdução Computacional à Probabilidade e Estatística*. Porto Editora.
- Reis, E., Melo, P., Andrade, R., Calapez, T. (1996). *Estatística Aplicada*. Vol. I e II, Edições Sílabo.
- Robalo, António (1994). *Livros de Exercícios*. Vols. I e II, Edições Sílabo.

## Software

- Folha de Cálculo Excel.

## Avaliação

- Avaliação contínua, composta por duas provas escritas, classificadas cada uma delas de 0 a 20 valores. O aluno fica aprovado se nesta avaliação obtiver pelo menos 7 valores em cada uma destas provas escritas e uma classificação igual ou superior a 10 valores na média aritmética de ambas;
- Exame de época normal, composta por uma prova escrita, classificada de 0 a 20 valores. O aluno fica aprovado se nesta prova obtiver uma classificação igual ou superior a 10 valores;
- Exame de época de recurso, composta por uma prova escrita, classificada de 0 a 20 valores. O aluno fica aprovado se nesta prova obtiver uma classificação igual ou superior a 10 valores.



