

**Engenharia Electrotécnica e de Computadores**

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho nº 10766/2011 - 30/08/2011

**Ficha da Unidade Curricular: Matemática Aplicada à Electrotecnia**

ECTS: 6; Horas - Totais: 162.0, Contacto e Tipologia, T:28.0; TP:28.0; PL:14.0;

OT:5.0;

Ano | Semestre: 2 | S1

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 911212

Área Científica: Matemática

**Docente Responsável**

Luis Miguel Lindinho da Cunha Mendes Grilo

Professor Adjunto

**Docente(s)**

Luis Miguel Lindinho da Cunha Mendes Grilo

Professor Adjunto

Carlos Filipe Perquilhas Baptista

Assistente 2º Triénio

**Objetivos de Aprendizagem**

1. Aquisição de conhecimentos em Estatística, Análise Complexa e Transformadas.
2. Dotar os alunos de ferramentas necessárias ao desenvolvimento de capacidades de análise e de raciocínio que lhes permitam conceber e implementar soluções para diferentes problemas e facilitem a tomada de decisões.

**Objetivos de Aprendizagem (detalhado)**

1. Aquisição de conhecimentos em Estatística, Análise Complexa e Transformadas.
2. Dotar os alunos de ferramentas necessárias ao desenvolvimento de capacidades de análise e de raciocínio que lhes permitam conceber e implementar soluções para diferentes problemas e facilitem a tomada de decisões.

**Conteúdos Programáticos**

1. Revisões de Probabilidades;
2. Distribuições por Amostragem;
3. Estimação Paramétrica;
4. Testes de Hipóteses;
5. Introdução à Regressão Linear Simples;
6. Números Complexos;
7. Funções Analíticas;
8. Funções Elementares;
9. Integração Complexa;
10. Desenvolvimento em Série de Funções Analíticas;
11. Teoria do Resíduo;
12. Equações Diferenciais e Transformadas.

### **Conteúdos Programáticos (detalhado)**

1. Revisões de Probabilidades
  - 1.1. Noções básicas de Probabilidades;
  - 1.2. Variáveis Aleatórias;
  - 1.3. Distribuições Teóricas Discretas e Contínuas: a distribuição Normal;
  - 1.4. Aproximação das distribuições Binomial e de Poisson à Normal;
  - 1.5. A distribuição Exponencial.
2. Distribuições por Amostragem
  - 2.1. Inferência Estatística. Amostragem aleatória;
  - 2.2. Teorema do Limite Central;
  - 2.3. Desigualdade de Chebychev;
  - 2.4. Distribuições amostrais teóricas;
  - 2.5. Distribuição da média amostral numa população normal;
  - 2.6. Distribuição da variância amostral numa população normal;
  - 2.7. Distribuição da proporção amostral.
3. Estimação Paramétrica
  - 3.1. Estimação pontual. Estimadores e Estimativas;
  - 3.2. Propriedades dos estimadores;
  - 3.3. Estimação de Máxima Verosimilhança;
  - 3.4. Estimação por intervalos;
  - 3.5. Intervalos de confiança para a média de uma população normal;
  - 3.6. Intervalo de confiança para o desvio padrão e variância de uma população normal;
  - 3.7. Intervalo de confiança para uma proporção;
  - 3.8. Escolha da dimensão da amostra.
4. Testes de Hipóteses
  - 4.1. Conceitos Básicos;
  - 4.2. Testes de hipóteses para a média de uma população normal;
  - 4.3. Testes de hipóteses para a variância de uma população normal;
  - 4.4. Testes de hipóteses para uma proporção.

## 5. Introdução à Regressão Linear Simples

- 5.1. Modelos de regressão;
- 5.2. Método dos mínimos quadrados em regressão linear simples;
- 5.3. Análise de variância: Tabela ANOVA;
- 5.4. Coeficientes de correlação e de determinação;
- 5.5. Inferências no modelo de regressão linear simples.

## 6. Números Complexos

- 6.1. Forma algébrica, trigonométrica e polar;
- 6.2. Potências e raízes;
- 6.3. Geometria no plano complexo.

## 7. Funções Analíticas

- 7.1. Funções de variável complexa;
- 7.2. Limites e continuidade;
- 7.3. Analiticidade;
- 7.4. Equações de Cauchy-Riemann;
- 7.5. Funções harmónicas.

## 8. Funções Elementares

- 8.1. Funções exponenciais, trigonométricas e hiperbólicas;
- 8.2. Função logarítmica;
- 8.3. Potência de complexos e funções trigonométricas inversas;
- 8.4. Aplicação a sistemas oscilatórios.

## 9. Integração Complexa

- 9.1. Contornos;
- 9.2. Integrais de contorno;
- 9.3. Teorema integral de Cauchy;
- 9.4. Integração de funções analíticas.

## 10. Desenvolvimento em Série de Funções Analíticas

- 10.1. Série de Taylor;
- 10.2. Série de potências;
- 10.3. Série de Laurent;
- 10.4. Zeros e singularidades.

## 11. Teoria do Resíduo

- 11.1. Teorema do Resíduo;
- 11.2. Aplicação ao cálculo de integrais trigonométricos e impróprios.

## 12. Equações Diferenciais e Transformadas

- 12.1. Tipos fundamentais de Equações Diferenciais;
- 12.2. Séries de Fourier;
- 12.3. Transformadas de Fourier: definição, propriedades e seu uso na resolução de alguns tipos de equações diferenciais;
- 12.4. Transformadas de Laplace: definição, propriedades e seu uso na resolução de alguns tipos

de equações diferenciais.

### **Metodologias de avaliação**

Avaliação contínua: dois testes escritos sem consulta, cada um cotado para 10 valores e com nota mínima de 3 valores em cada teste.

Avaliação por exame: um teste escrito sem consulta, cotado para 20 valores, sobre toda a matéria lecionada.

### **Software utilizado em aula**

Folha de Cálculo EXCEL e Package SPSS ? Statistical Package for Social Science.

### **Estágio**

Não aplicável.

### **Bibliografia recomendada**

- Metello de Nápoles, M. e Carreira, M. (1998). *Variável Complexa* Lisboa: McGraw-Hill
- D. Snider, A. e B. Saff, E. (1993). *Fundamentals of Complex Analysis for Mathematics, Science and Engineering* New Jersey: Prentice-Hill
- C. Pedrosa, A. e A. Gama, M. (2004). *Introdução Computacional à Probabilidade e Estatística* : Porto Editora
- C. Guimarães, R. e A. Cabral, J. (2007). *Estatística* : McGraw-Hill

### **Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos**

Os objetivos referidos no ponto 1 são concretizados do seguinte modo: nos capítulos 1, 2, 3, 4, 5 e 6 fornecem-se os fundamentos básicos de algumas das principais técnicas e metodologias da Estatística Matemática, enquanto que nos capítulos 7, 8, 9, 10, 11 e 12 fornecem-se conhecimentos em Análise Complexa e Transformadas Matemáticas, que são essenciais em áreas da Engenharia Electrotécnica como Automação, Robótica e Telecomunicações. Os objetivos referidos no pontos 2 são concretizados ao longo de todos os capítulos dos conteúdos programáticos com a ilustração de exemplos de aplicação à Engenharia Electrotécnica.

### **Metodologias de ensino**

Aulas teóricas e teórico-práticas, em que se expõem e exemplificam as matérias respeitantes a cada um dos conteúdos programáticos. Aulas práticas laboratoriais, em que se utilizam softwares específicos, e aulas de orientação tutorial.

### **Coerência das metodologias de ensino com os objetivos**

Os métodos de ensino serão predominantemente expositivos nas aulas teóricas, fazendo

prevalecer uma forte interação entre os conceitos e as suas aplicações. As aulas teórico-práticas e práticas laboratoriais são destinadas à resolução de exercícios sob orientação do professor. A transformação dos conceitos em ferramentas de trabalho será atingida pelo incentivo ao trabalho pessoal. O ensino da unidade curricular é complementado pelas aulas de orientação tutorial e pelos períodos de atendimento aos alunos.

### **Língua de ensino**

Português

### **Pré-requisitos**

Conhecimentos dos conteúdos programáticos das unidades curriculares de Análise Matemática e Álgebra.

### **Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável.

---

### **Docente responsável**

---