

Engenharia Electrotécnica e de Computadores

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho n.º 7795/2021 - 09/08/2021

Ficha da Unidade Curricular: Matemática Aplicada à Electrotecnia

ECTS: 6; Horas - Totais: 162.0, Contacto e Tipologia, TP:56.0; PL:14.0;

Ano | Semestre: 2 | S1

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 911212

Área Científica: Matemática

Docente Responsável

Ricardo Jorge Viegas Covas

Professor Adjunto

Docente(s)

Ricardo Jorge Viegas Covas

Professor Adjunto

Carlos Filipe Perquilhas Baptista

Assistente 2º Triénio

Objetivos de Aprendizagem

Aquisição de conhecimentos em Estatística, Análise Complexa e Transformadas.
Aquisição de ferramentas, desenvolvimento de capacidades de análise e de raciocínio essenciais na tomada de decisões.

Objetivos de Aprendizagem (detalhado)

A aquisição de conhecimentos em Estatística, Análise Complexa e Transformadas pretende dotar os alunos com ferramentas necessárias para a análise de diferentes problemas, nas várias vertentes da Engenharia Electrotécnica e de Computadores, bem como fomentar o desenvolvimento de capacidades de análise e de raciocínio que lhes permitam conceber e implementar soluções para esses problemas, facilitando a tomada de decisões.

Conteúdos Programáticos

1. Revisões de Probabilidades;
2. Distribuições por Amostragem;
3. Estimção 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. Estimção Paramétrica
 - 3.1. Estimção pontual. Estimadores e Estimativas;
 - 3.2. Propriedades dos estimadores;
 - 3.3. Estimção de Máxima Verosimilhança;
 - 3.4. Estimção 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: realização de duas provas escritas durante o semestre, classificadas de 0 a 10 valores, com a restrição de classificação mínima de 3 valores em ambas. Os conteúdos programáticos são divididos equitativamente pelas provas a realizar. O aluno é dispensado de exame, ou seja, é aprovado por avaliação contínua se a soma obtida das classificações das provas escritas, arredondada às unidades, for igual ou superior a 10 valores.

Avaliação por exame (época normal): prova escrita com toda a matéria lecionada na unidade curricular (classificada de 0 a 20 valores). O aluno é aprovado à unidade curricular se a

classificação final, arredondada às unidades, for igual ou superior a 10 valores.

Restantes épocas: prova escrita com toda a matéria lecionada (classificada de 0 a 20 valores). O aluno é aprovado à unidade curricular se a classificação desta prova, arredondada às unidades, for igual ou superior a 10 valores

Software utilizado em aula

Folha de Cálculo EXCEL

Estágio

Não aplicável

Bibliografia recomendada

(1993). *Fundamentals of Complex Analysis for Mathematics, Science and Engineering*.. Prentice-Hill. New Jersey

(1998). *Variável Complexa*.. McGraw-Hill. Lisboa

(2004). *Introdução Computacional à Probabilidade e Estatística*.. Porto Editora.

(2007). *Estatística*.. 2, McGraw-Hill.

- Morriss, S. (2000). *Programmable Logic Controllers*. (Vol. 1).. 1, Prentice-Hall. US

- Novais, J. (2008). *Programação de Autómatos, Método GRAFCET*. (Vol. 1).. 1, Fundação Calouste. Portugal

- Siemens, S. (2003). *Simatic, S7-200 Programmable Controller*.. (Vol. 1).. 1, Siemens. Alemanha

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 inicialmente expositivos, fazendo prevalecer uma forte interação entre os conceitos e as suas aplicações, prosseguindo com a resolução de exercícios sob orientação do professor. A transformação dos conceitos em ferramentas de trabalho será atingida pelo incentivo ao trabalho

individual. 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

Não aplicável

Programas Opcionais recomendados

Não aplicável

Observações

ODS 4 e 5

Docente responsável
