



✧ Escola Superior de Tecnologia de Abrantes

Ano Letivo 2017/2018

### **Engenharia Mecânica**

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho nº 14312/2015 - 02/12/2015

### **Ficha da Unidade Curricular: Métodos Numéricos e Estatísticos**

ECTS: 4; Horas - Totais: 108.0, Contacto e Tipologia, TP:30.0; PL:30.0; OT:3.0;

Ano|Semestre: 1|S2; Ramo: Tronco Comum;

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 912312

Área Científica: Matemática

#### **Docente Responsável**

Maria Isabel Vaz Pitacas

#### **Docente e horas de contacto**

Maria Isabel Vaz Pitacas

Professor Adjunto, TP: 30; PL: 30; OT: 3.0;

### **Objetivos de Aprendizagem**

Desenvolver as competências dos alunos: quer nas principais técnicas e metodologias da Estatística e da Inferência Estatística quer em Métodos Numéricos essenciais para a resolução de problemas da Engenharia.

1) Nos Métodos Estatísticos o objetivo é proporcionar aos alunos os fundamentos básicos i) sobre algumas técnicas de estatística descritiva na análise de um conjunto de dados e interpretar os resultados; ii) os conceitos de probabilidades; iii) para identificar os modelos teóricos estudados em situações reais; iii) sobre as técnicas de inferência estatística como ferramenta de suporte à tomada de decisão e interpretar os resultados obtidos.

2) No que diz respeito aos Métodos Numéricos, o objetivo é fornecer conhecimentos indispensáveis sobre alguns métodos e técnicas numéricas existentes, i.e. produzir respostas numéricas a problemas matemáticos concretos que ocorrem na Engenharia e que nem sempre se resolvem de forma direta (analítica). Dotar os alunos da capacidade de aplicar criteriosamente esses métodos para a resolução de problemas de Engenharia. Pretende-se também desenvolver a capacidade de selecionar os métodos que melhor se adaptem à resolução de vários problemas estudando a sua eficiência, aplicabilidade e estabilidade, assim como introduzir a discussão dos resultados numéricos obtidos.

3) Ao obter aprovação a esta unidade curricular o aluno deve ter obtido ferramentas para conceber e implementar soluções para diferentes problemas sobre condições de incerteza, assim, como ferramentas de cálculo facilitadoras do prosseguimento de estudos nas suas áreas específicas. Deve também saber analisar, avaliar, interpretar e defender com sentido crítico os resultados obtidos tendo sempre presente o desenvolvimento do raciocínio matemático.

### **Conteúdos Programáticos**

1. Análise Preliminar de Dados
2. Introdução às Probabilidades
3. Variáveis Aleatórias Unidimensionais.
4. Distribuições Teóricas
5. Introdução à Estimação
6. Regressão Linear Simples
7. Raízes de Equações Não Lineares
8. Interpolação Polinomial



9. Integração Numérica (ou Quadratura Numérica)  
10. Resolução de Sistemas de Equações

### Conteúdos Programáticos (detalhado)

#### 1. Análise Preliminar de Dados

- 1.1. Exemplos de aplicação da Estatística. Revisões de Estatística Descritiva.
- 1.2. Distribuições de Frequências e Representação Gráfica de Dados.
- 1.3. Características Amostrais.
- 1.4. Outras Representações Gráficas.

#### 2. Introdução às Probabilidades

- 2.1. Experiências aleatórias. Espaço de resultados. Acontecimentos.
- 2.2. Probabilidades de um acontecimento. Propriedades.
- 2.3. Probabilidade condicional.
- 2.4. Acontecimentos independentes e acontecimentos mutuamente exclusivos.
- 2.5. Teorema da multiplicação. Teorema das Probabilidades Totais. Teorema de Bayes.

#### 3. Variáveis Aleatórias

- 3.1. Variáveis aleatórias discretas e contínuas.
- 3.2. Função de distribuição. Propriedades.
- 3.3. Função massa de probabilidade e função densidade de probabilidade.
- 3.4. Parâmetros de uma Distribuição. Propriedades.

#### 4. Distribuições Teóricas

- 4.1. Distribuições de Probabilidade Discretas e Distribuições de Probabilidade Contínuas.
- 4.2. Lei Fraca dos Grandes Números e Teorema do Limite Central.

#### 5. Introdução à Estimação

- 5.1. Noções preliminares sobre estimação. Estimadores e estimativas.
- 5.2. Estimação pontual. Alguns estimadores pontuais.
- 5.3. Estimação por intervalos.

#### 6. Regressão Linear Simples

- 6.1. Modelos de regressão.
- 6.2. O modelo de regressão linear simples. Hipóteses do modelo.
- 6.3. Estimação dos parâmetros do modelo através do método dos mínimos quadrados.
- 6.4. Análise dos parâmetros do modelo.
- 6.5. Análise de variância.

#### 7. Raízes de Equações Não Lineares

- 7.1. Localização de raízes.
- 7.2. Métodos Iterativos.

#### 8. Interpolação Polinomial

- 8.1. Teoria da Interpolação Polinomial.
- 8.2. Interpolação Inversa.
- 8.3. Polinómios Interpoladores e Erros de Interpolação.

#### 9. Derivação Numérica e Integração Numérica

- 9.1. Derivação Numérica.
- 9.2. Integração Numérica: fórmulas de Newton-Cotes.



## 10. Resolução de Sistemas de Equações

### 10.1. Sistemas de Equações Não Lineares

#### Metodologias de avaliação

##### Avaliação Periódica

No decorrer do semestre, o aluno deverá realizar:

- 2 frequências, classificadas (F1, F2) de 0 a 20 valores e cuja classificação final é

$$\text{Classificação final} = (F1+F2)/2.$$

O aluno é dispensado de exame se obtiver pelo menos 6 valores em cada frequência e a classificação final for igual ou superior a 10 valores.

##### Avaliação Final

O exame consiste numa prova escrita, classificada de 0 a 20 valores.

O aluno é aprovado à disciplina se a classificação final do exame for igual ou superior a 10 valores.

#### Software utilizado em aula

Pontualmente recorre-se à folha de cálculo Excel e ao package estatístico IBM SPSS para a resolução de alguns exercícios

#### Estágio

Não aplicável.

#### Bibliografia recomendada

- Pestana, D. e Velosa, S. (2010). *Introdução à Probabilidade e à Estatística*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian
- Maroco, J. (2014). *Análise Estatística com o SPSS Statistics*. Lisboa: ReportNumber
- Pina, H. (2010). *Métodos Numéricos*. Lisboa: Escolar Editora
- Santos, F. (2002). *Fundamentos de Análise Numérica*. Lisboa: Sílabo

#### Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular, atendendo a que:

- Os pontos 1, 2, 3, 4, 5 e 6 dos conteúdos programáticos pretendem concretizar o ponto 1 e 3 dos objetivos;
- Os restantes pontos dos conteúdos programáticos pretendem concretizar os pontos 2 e 3 dos objetivos;

#### Metodologias de ensino

Aulas teórico-práticas em que se descrevem e exemplificam os conceitos inerentes aos conteúdos lecionados.

Aulas prático-laboratoriais em são propostos exercícios de aplicação dos conceitos ministrados, em que a docente orienta os alunos no treino e na exploração de conhecimentos adquiridos na aulas teórico-práticas

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

As metodologias de ensino adotadas possibilitam a obtenção de conhecimentos de modo gradual e consistente, apoiam a competência de abstração dos estudantes e o sentido crítico, assim como o progresso de um raciocínio rigoroso e das competências transversais que se pretendem como consequência da aprendizagem nesta unidade curricular. Far-se-á sempre a ligação entre a teoria e os exercícios resolvidos com os estudantes dentro e fora da sala de aula.

#### Língua de ensino

Português

#### Pré requisitos

Conhecimentos de Álgebra Linear, Análise Matemática I e II.

**Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável.

**Observações**

---

**Docente Responsável**

Isabel Pitacas

Assinado de forma digital por Isabel  
Pitacas  
DN: cn=Isabel Pitacas, o=IPT,  
ou=ESTA, email=ipitacas@ipt.pt,  
c=PT

**Diretor de Curso, Comissão de Curso**



**Conselho Técnico-Científico**

