
1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1 Designação

[3700] Probabilidade e Estatística para Engenharia / Probability and Statistics for Engineering

1.2 Sigla da área científica em que se insere

MAT

1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

1.4 Horas de trabalho

148h 30m

1.5 Horas de contacto

Total: 67h 30m das quais TP: 67h 30m

1.6 ECTS

5.5

1.7 Observações

Unidade Curricular Obrigatória

2. Docente responsável

[2039] Carlos José Brás Geraldes

3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

Após aprovação na unidade curricular, o aluno deverá possuir a capacidade de:

1. Aplicar as técnicas de estatística descritiva e análise exploratória de dados na análise de um conjunto de dados e interpretar os resultados.
2. Aplicar e reconhecer os conceitos de probabilidades na avaliação de situações de incerteza.
3. Identificar os modelos teóricos estudados em situações reais.
4. Aplicar as técnicas de Inferência Estatística como ferramenta de suporte à tomada de decisão e interpretar os resultados obtidos.
5. Identificar, planear e implementar a metodologia estatística adequada à resolução de um problema concreto, analítica e computacionalmente, usando softwares adequados.
6. Analisar, avaliar, interpretar e defender com sentido crítico os resultados obtidos.

**4. Intended learning outcomes
(knowledge, skills and
competences to be developed
by the students)**

After completing this course unit, the student should be able to:

1. Apply descriptive statistical techniques in the analysis of a data set, interpreting the results.
2. Apply and recognize the concepts of probabilities in situations of uncertainty.
3. Identify the theoretical models studied in real situations.
4. Apply the techniques of statistical inference as a tool to support decision making and interpret the results obtained.
5. Identify, plan and implement the appropriate statistical methodology to solve a concrete problem, analytically and computationally, using appropriate software.
6. Critically analyze, evaluate, interpret and defend the results.

5. Conteúdos programáticos

1. Estatística descritiva e análise exploratória de dados.
2. Teoria da probabilidade.
3. Variáveis aleatórias discretas e contínuas.
4. Distribuições teóricas discretas e contínuas. Aplicações.
5. Métodos de amostragem e distribuições amostrais.
6. Estimação pontual e intervalar.
7. Testes de hipóteses.
8. Correlação e regressão linear.



5. Syllabus

1. Descriptive statistics and exploratory data analysis.
2. Probability theory.
3. Discrete and continuous random variables.
4. Theoretical discrete and continuous distributions. Applications.
5. Sampling methods and sampling distributions.
6. Point and interval estimation.
7. Tests of hypotheses.
8. Correlation and linear regression.

6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos de aprendizagem, atendendo a que:

- O item 1 dos conteúdos programáticos pretende concretizar o ponto 1 dos objetivos;
- Os itens 2 e 3 dos conteúdos programáticos pretendem concretizar o ponto 2 dos objetivos;
- O item 4 dos conteúdos programáticos pretende concretizar os pontos 2 e 3 dos objetivos;
- Os restantes itens dos conteúdos programáticos pretendem concretizar o ponto 4 dos objetivos;
- Os objetivos referidos nos pontos 5 e 6 são concretizados ao longo de todos os itens dos conteúdos programáticos.

6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

The contents are consistent with the objectives of the curricular unit, given that:

- The item 1 of the syllabus intends to achieve the objectives described on point 1;
- The items 2 and 3 of the syllabus are intended to achieve the point 2 of the goals;
- The item 4 of the syllabus intends to achieve the points 2 and 3 of the goals;
- The remaining items of the syllabus are intended to achieve the point 4 of the objectives;
- The objectives referred to in points 5 and 6 are implemented across all the items of the syllabus.

**7. Metodologias de ensino
(avaliação incluída)**

Aulas teórico-práticas, com apresentação de teoria, seguida de resolução de exercícios.

A avaliação de conhecimentos é efetuada por avaliação distribuída com exame final:
A avaliação de conhecimentos será efetuada através de 2 testes escritos (TE1 e TE2) e duas fichas escritas (FE1, FE2) individuais e não pedagógicamente fundamentais, realizadas durante as aulas.

A componente de testes pode ser substituída por um exame final (EF).
Onde:

TE1 e TE2 \geq 8,00 e nota dos testes NT = $(TE1+TE2)/2 \geq 9,50$
EF $\geq 9,50$

A classificação final (CF $\geq 9,50$) é obtida pela equação:

$$CF = 0,90 \cdot (NT; EF) + 0,05 \cdot FE1 + 0,05 \cdot FE2$$

Caso não tenha obtido a classificação mínima, o aluno pode repetir qualquer dos testes na Época de Normal, em regime de Exame Parcial, mantendo-se a classificação das restantes avaliações.

**7. Teaching methodologies
(including assessment)**

A theoretical-practical course with theory presentation followed by exercise resolution.
Knowledge assessment is carried out through distributed assessment with a final exam:
The assessment of knowledge will be carried out through 2 written tests (WT1 and WT2) and Two written works (WW1, WW2) individual and non pedagogically fundamental, carried out during classes.

The testing component can be replaced by a final exam (FE).
Where:

WT1 and WT2 ≥ 8.00 and test score FT = $(WT1+WT2)/2 \geq 9.50$
FE ≥ 9.50

The final classification (FC ≥ 9.50) is obtained by the equation:

$$FC = 0.90 \cdot (FT; FE) + 0.05 \cdot WW1 + 0.05 \cdot WW2$$

If the student has not obtained the minimum classification, he or she may repeat any of the tests during the Normal Exam, as a Partial Exam, maintaining the classification of the remaining assessments.

8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos de aprendizagem, dado que a metodologia expositiva utilizada para explicar a matéria teórica, possibilita atingir especificamente todos os objetivos da UC. A exemplificação com problemas no âmbito da engenharia específica, permite aos alunos perceber como aplicar a matéria usada em situações reais da sua vida profissional. Possibilita ao aluno conhecimentos para formalizar um problema concreto, escolher os métodos adequados a aplicar e proceder à sua correta aplicação. As listas de exercícios disponibilizadas, pela sua organização, conteúdo e diversidade do grau de dificuldade, permitem ao aluno acompanhar minuciosamente todos os tópicos da matéria e são o principal instrumento de estudo individual. Os exercícios que as constituem são os adequados ao desenvolvimento das capacidades de raciocínio probabilístico.

Os métodos de avaliação permitem averiguar se o aluno adquiriu conhecimentos suficientes para atingir os objetivos propostos na UC.

8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

The teaching methodologies are in line with the learning outcomes, given that the expository methodology used to explain the theoretical subject makes it possible to achieve specifically all the learning outcomes of the CU. The exemplification with problems in the specific engineering scope, allows students to understand how to apply the material used in real situations of their professional life. It enables the student to formalize a concrete problem, choose the appropriate methods to apply and proceed with its correct application. The available lists of exercises, by their organization, content and diversity of the degree of difficulty, enable the student to closely follow all topics of the CU and are the main instrument of individual study. The exercises that constitute them are those adequate to the development of probabilistic reasoning abilities.

The evaluation methods allow to verify if the student has acquired sufficient knowledge to reach the learning outcomes proposed in the CU.

9. Bibliografia de

consulta/existência obrigatória

P. Dalgaard, Introductory Statistics with R, Springer,2014.

E. Douguerty, Probability and Statistics for the Engineering, Computing and Physical Sciences, Prentice-Hall,1990.

R. Guimarães, J. Cabral, Estatística, McGraw-Hill,1997.

D. Montgomery, G. Runger, Applied Statistics and Probability for Engineering, 6th edition, Wiley,2013.

B. Murteira, C. Ribeiro, J. Andrade e Silva, C. Pimenta, F. Pimenta, Introdução à Estatística, 3ª edição, Escolar Editora,2015.

A. Pedrosa, S. Gama, Introdução Computacional à Probabilidade e Estatística, Porto Editora,2016.

D. Pestana, S. Velosa, Introdução à Probabilidade e à Estatística, vol. I, Fundação Calouste Gulbenkian,2008.

E. Reis, R. Andrade, T. Calapez, P. Melo, Estatística Aplicada - volumes I e II, 6ª edição, Edições Sílabo,2015.

D. Sheskin, Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures, 5th edition, Taylor & Francis,2011.

S. Siegel, N. Castellan, Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences, McGraw-Hill,1988.

10. Data de aprovação em CTC 2024-07-17

11. Data de aprovação em CP 2024-06-26