

Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular PROBABILIDADES E ESTATÍSTICA

Cursos ENGENHARIA ELÉTRICA E ELETRÓNICA (1.º ciclo)
- RAMO DE SISTEMAS DE ENERGIA E CONTROLO (1.º ciclo)
- RAMO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 140064381

Área Científica MATEMÁTICA

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português.

Modalidade de ensino Ensino presencial.

Docente Responsável Maria Gabriela Figueiredo de Castro Schutz

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Maria Gabriela Figueiredo de Castro Schutz	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	30T; 30TP; 20OT

* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
2º	S2	30T; 30TP; 20OT	140	5

* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos adquiridos nas disciplinas de: Matemática do Ensino Secundário, Análise Matemática I e Análise Matemática II.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Fornecer conhecimentos fundamentais sobre probabilidades e introduzir alguns conceitos básicos sobre processos estocásticos.

Domínio dos conceitos envolvidos nos conteúdos programáticos, com destreza na sua utilização.

Capacidade de aplicação dos conteúdos programáticos, com maleabilidade e sentido crítico, a outras disciplinas e a outras áreas científicas, nomeadamente às telecomunicações.

Conteúdos programáticos

I. PROBABILIDADES

1. Conceitos gerais: Diagramas de Venn e álgebra de conjuntos. Espaços de resultados e noções básicas de probabilidade. Probabilidade condicionada, teorema de Bayes e independência.

2. Variáveis aleatórias discretas e contínuas.

3. Valor esperado. Variância e desvio-padrão. Função geradora de momentos. Função característica.

4. Distribuições teóricas: Bermoulli, Binomial, Geométrica, Poisson, Uniforme, Exponencial e Gaussiana.

5. Teorema do limite central. Teorema de De Moivre-Laplace.

6. Função de distribuição conjunta. Distribuições marginais. Independência. Distribuições condicionadas. Correlação e covariância.

7. Funções de uma e de duas variáveis aleatórias.

II. PROCESSOS ESTOCÁSTICOS

1. Conceitos gerais: Introdução. Distribuição de n -ésima ordem.

2. Valor esperado, autocorrelação, autocovariância. Correlação cruzada, covariância cruzada.

3. Processos estocásticos estacionários: Definições e propriedades.

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

Os conteúdos propostos introduzem os conceitos fundamentais de Probabilidades e conceitos básicos sobre processos estocásticos, permitindo desenvolver as capacidades de análise e raciocínio. Os conteúdos, nomeadamente a análise combinatória, a aplicação das distribuições teóricas e a interpretação dos momentos e distribuições, desenvolvem as capacidades de raciocínio e de análise criteriosa que permitirão a aplicação dos conteúdos em diversas situações reais e a outras áreas. Este conhecimento do uso das probabilidades conjuntamente com os conhecimentos básicos dos processos estocásticos são uma ferramenta importante para o estudo das telecomunicações.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas Teóricas(T): Exposição teórica dos conteúdos alternada com exemplos práticos e interagindo com os alunos.

Aulas Teórico-Práticas (TP): Resolução de exercícios após discussão com os alunos do enunciado, dos métodos a utilizar e do esclarecimento das dúvidas surgidas. Resolução de exercícios pelos alunos.

Orientação Tutorial (OT): Apresentação, pelos alunos, da resolução e dúvidas surgidas nos exercícios propostos. Esclarecimento de dúvidas.

Avaliação Parcelar : 2 provas escritas parcelares com classificação mínima de 7 valores em cada uma e classificação final igual à média aritmética das provas.

Ou **Avaliação Contínua** : avaliação parcelar (90%) e participação nas aulas teórico-práticas e orientação tutorial (10%).

O aluno escolhe uma (contínua ou parcelar) e informa o docente no início do semestre.

Avaliação Final : Exame escrito.

A avaliação é classificada na escala de 0 a 20.

O aluno fica aprovado se obtiver classificação igual ou superior a 9,5 em qualquer um dos 3 tipos de avaliação.

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

A metodologia utilizada nas aulas teóricas, recorre à exposição dos conceitos, intercalada com variados exemplos, que abrangem diversas situações reais, e interagindo com os alunos de forma a fazê-los analisar, relacionar, induzir e deduzir. Esta interação é aprofundada nas aulas Teórico-Práticas onde são resolvidos exercícios relacionados com a matéria exposta. A Orientação Tutorial centra-se no trabalho desenvolvido individualmente pelos alunos e nas dificuldades por eles apresentadas na resolução de um conjunto de exercícios propostos. A sua resolução pressupõe a assimilação dos conteúdos. Nesta perspetiva pretende-se autonomizar o desenvolvimento das capacidades cognitivas, operativas e de análise crítica dos estudantes, ainda que tutelado.

Bibliografia principal

É disponibilizado um ficheiro das aulas teóricas e um ficheiro de exercícios para as aulas teórico-práticas e para a orientação tutorial.

- [1] ASH, C The Probability Tutoring Book IEEE Press, 1993.
- [2] BARKAT, M. Signal Detetction and Estimation Ed. Artech House, 1991.
- [3] COOPER, G. MCGILLEN, C. Probabilistic Methods of Signal and System Analysis HRW, International Editions, 1986.
- [4] LEON GARCIA, A. Probability Random Processes for Electrical Engineering, Addison-Wesley, 1989.
- [5] LIPSCHUTZ, S. Probabilidade, McGraw-Hill, 1984.
- [6] MURTEIRA, B. Probabilidades e Estatística, vol. I, Mcgraw-Hill, 1979.
- [7] PAPOULIS, A. Probability Random Variables and Stochastic ProcessesMcGraw-Hill, 1984.
- [8] SPIEGEL, M. Probabilidades e Estatística, McGraw-Hill, 1984.
- [9] WENTZEL, E. e OCHAROV, L. Applied Problems in Probability Theory Mir Publishers, 1986.

Academic Year 2019-20

Course unit PROBABILITY AND STATISTICS

Courses ELECTRIC AND ELECTRONICS ENGINEERING
 - BRANCH SPECIALISATION IN ENERGY AND CONTROL SYSTEMS
 - BRANCH SPECIALISATION IN INFORMATION TECHNOLOGIES AND TELECOMMUNICATIONS

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area MATEMÁTICA

Acronym

Language of instruction Portuguese.

Teaching/Learning modality Classroom teaching.

Coordinating teacher Maria Gabriela Figueiredo de Castro Schutz

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Maria Gabriela Figueiredo de Castro Schutz	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	30T; 30TP; 20OT

* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	30	0	0	0	0	20	0	140

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

Pre-requisites

no pre-requisites

Prior knowledge and skills

Knowledge acquired in: Secondary Education Mathematics, Mathematical Analysis I and Mathematical Analysis II.

The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

To develop abstract and critical reasoning and the ability to deepen the knowledge.

To obtain a good knowledge of the concepts involved in the syllabus and the ability in their use.

To obtain the capacity to apply the concepts involved in the syllabus to other problems and fields, namely to telecommunication.

Syllabus

I. Probability

1. General concepts: Venn diagrams and algebra of sets. Sample space and probabilities. Conditional probability, Bayes theorem and independence.
2. Discrete and continuous random variables.
3. Expected value. Variance and standard deviation. Moment generating function. Characteristic function.
4. Distributions: Bernoulli, Binomial, Geometric, Poisson, Uniform, Exponential and Gaussian.
5. Central limit theorem. Theorem De Moivre-Laplace.
6. Joint distribution function. Marginal distributions. Independence. Conditional distributions. Correlation and covariance.
7. Functions of one and two random variables.

II. Stochastic Processes

1. General concepts: Introduction. n -th order distribution.
2. Expected value, autocorrelation, autocovariance. Cross-correlation, cross-covariance.
3. Stationary stochastic process: Definitions and properties.

Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

The proposed contents introduce the fundamental concepts of Probability and the basics of stochastic processes, allowing the development of analysis and reasoning skills. The contents, namely combinatorial analysis, theoretical distributions application and moments and distributions interpretation, develop reasoning and criterious analysis abilities, allowing the application of the contents in several quotidian problems and in other areas. This knowledge of working with probabilities and the basics of stochastic processes are important tools to the study of telecommunications.

Teaching methodologies (including evaluation)

Theoretical (T): Theoretical presentation of contents, using power point and practical examples while interacting with students.

Theoretical and Practical (TP): Exercises solving after discussion of each problem and solving methods with the students. Answer to students questions.

Tutorial (OT): Presentation by the students of the solutions found for the proposed exercises. Correction of exercises and answering students questions.

Parceled assessment : two written tests with a minimum grade of 7 points in each one and rating is equal to their average.

Or Continuous assessment : parceled assessment (90%) and participation in TP and OT (10%).

Students have to choose one of the above assessments in the semester beginning.

Final Assessment : Written exam.

All evaluations are done on a scale of 0 to 20.

The student is approved having at least 9.5 points in continuous/parceled or final assessment.

Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes

Theoretical lectures methodology consists in the concepts presentation, illustrated with several examples covering quotidian problems, while interacting with students in order to make them analyze, relate, induce and deduce. This interaction is deepened in the Theoretical and Practical lessons, where exercises related to the taught subjects are solved. Tutorial focus on the students individual work and the difficulties found in solving a set of exercises. Their resolution requires the assimilation of contents. The objective of this approach is to develop the students cognitive, operational and critical analysis abilities autonomously, albeit supervised.

Main Bibliography

Lectures' slides and worksheets of exercises for TP and OT are available.

[1] ASH, C The Probability Tutoring Book IEEE Press, 1993.

[2] BARKAT, M. Signal Detetction and Estimation Ed. Artech House, 1991.

[3] COOPER, G. MCGILLEN, C. Probabilistic Methods of Signal and System Analysis HRW, International Editions, 1986.

[4] LEON GARCIA, A. Probability Random Processes for Electrical Engineering, Addison-Wesley, 1989.

[5] LIPSCHUTZ, S. Probabilidade, McGraw-Hill, 1984.

[6] MURTEIRA, B. Probabilidades e Estatística, vol. I, Mcgraw-Hill, 1979.

[7] PAPOULIS, A. Probability Random Variables and Stochastic Processes McGraw-Hill, 1984.

[8] SPIEGEL, M. Probabilidades e Estatística, McGraw-Hill, 1984.

[9] WENTZEL, E. e OCHAROV, L. Applied Problems in Probability Theory Mir Publishers, 1986.