
Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular ANÁLISE DE DADOS OCEÂNICOS

Cursos ENGENHARIA ELETRÓNICA E TELECOMUNICAÇÕES (Mestrado Integrado) (*)
ENGENHARIA INFORMÁTICA (2.º ciclo) (*)

(*) Curso onde a unidade curricular é opcional

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 14741054

Área Científica CIÊNCIA DE COMPUTADORES

Sigla

Línguas de Aprendizagem Ingles

Modalidade de ensino Presencial

Docente Responsável Sérgio Manuel Machado Jesus

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Sérgio Manuel Machado Jesus	T; TP	T1; TP1	30T; 30TP

* 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
4º, 1º	S2, S1	30T; 30TP	168	6

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Análise Matemática, Física, Álgebra, Probabilidades, Programação, Otimização.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Após ter completado esta unidade curricular com sucesso, o candidato deverá ter adquirido as seguintes competências: i) dominar a leitura, as unidades e a calibração de dados de observação do oceano; ii) dominar as escalas temporais e espaciais envolvidas; iii) ter um conhecimento genérico dos tipos de dados, dos equipamentos que os geram, da sua utilização e interligação; iv) deverá ser capaz de perceber a linguagem de uma publicação científica na área do sensoriamento direto ou remoto do oceano; v) dominar as técnicas usuais de visualização e análise de dados para deteção, localização e seguimento de características do oceano ao longo do espaço e do tempo.

Conteúdos programáticos

Periodicidades. Correlações e análise de componentes. Modelos de integração de dados estocásticos. Séries temporais longas. Modelos de modelos. Ferramentas de aprendizagem estatística. Normalização e calibração. Dados estruturados e não estruturados. Segmentação e padrões. Representação esparsa e ferramentas. Algoritmos de otimização e de referenciação. Visualização de dados complexos. Exemplos tirados de bases de dados de observatórios oceânicos de acesso livre e da rede Europeia EMSO. O oceano através de dados diretos e remotos: satélite, vento, ondas, temperatura, correntes, salinidade, oxigénio, e outros indiretos: tráfego marítimo, paisagem acústica, biodiversidade e stocks de pesca. Efeitos de batimetria e marés.

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

Os conteúdos programáticos cobrem o espectro clássico dos dados oceânicos e da problemática da sua análise informática, dando assim resposta aos objetivos de aprendizagem. Dá-se ênfase aos aspetos do processamento, e da manipulação de dados e ao carácter algorítmico das soluções dos problemas colocados. A utilização de exemplos reais com grandezas e unidades físicas permitem uma curta distância entre a teoria e a prática.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Utiliza-se a metodologia clássica de uma introdução às ferramentas, modelos de dados e técnicas de otimização, por um lado, e à tipologia dos dados oceânicos, por outro. Uma série de aulas teóricas expositivas que se apoiam largamente na bibliografia recente, incluindo publicações, relatórios e páginas web. Recheado de exemplos simples mas ilustrativos do problema e da amalgama de dados de natureza variada. A avaliação será por trabalho de grupo, avaliado individualmente ao longo do semestre e por exame.

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

Em regra geral os candidatos apreciam os exemplos e os problemas tirados da vida real, o que será o caso nesta unidade curricular. Os problemas reais são por natureza multifacetados pelo que requerem uma abordagem com conhecimentos alargados de várias áreas, que é normalmente mais lenta, mas permite um conhecimento mais robusto e estável. Preve-se que cada tema de estudo possa prolongar-se durante várias semanas. Pretende-se que os tres ou quatro projetos longos propostos sejam integradores de conhecimentos, atingindo assim os objetivos enunciados tanto em extensão como em profundidade.

Bibliografia principal

W. Menke, Geophysical data Analysis: Discrete Inverse Theory, 2016.

P. Zikopoulos, D. de Roos and K.P. Corrigan, Harness the Power of Big Data, New York, McGraw-Hill, 2012.

D.E. Dudgeon and R.M. Mersereau, Multidimensional Digital Signal Processing, Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall, 1983.

Publicações recentes em revista a disponibilizar na tutoria académica / Recent journal papers to be made available in the Moodle.

Academic Year 2019-20

Course unit OCEAN DATA ANALYTICS

Courses ELECTRONIC ENGINEERING AND TELECOMMUNICATIONS (Integrated Master's) (*)
INFORMATICS ENGINEERING (*)

(*) Optional course unit for this course

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area CIÊNCIA DE COMPUTADORES

Acronym

Language of instruction English

Teaching/Learning modality Face to face learning

Coordinating teacher Sérgio Manuel Machado Jesus

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Sérgio Manuel Machado Jesus	T; TP	T1; TP1	30T; 30TP

* 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	0	0	168

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

Calculus, Physics, Algebra, Probabilities, Programing and Otimization.

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

After completing this course with success the candidate should have acquired the following competences: i) to dominate the reading, the units and the calibration of the data used for ocean observation; ii) to dominate the temporal and spatial scales at hand; iii) to acquire a generic knowledge of the data types, the equipment that generate the data, and its usage and interconnection; iv) to be able to understand the language of a scientific paper in the area of direct or remote sensing of the ocean; v) to master the usual techniques for data analysis and visualization for detection, localization and tracking of features along time and space in the ocean.

Syllabus

Periodicities. Correlations and component analysis. Models for stochastic data integration. Long time series. Models of models. Tools for statistical learning. Normalization and calibration. Structured and unstructured data. Segmentation and patterns. Sparse representation and tools. Referencing and optimization algorithms. Visualization of complex data sets. Examples drawn from open access ocean observatories data bases and from the EMSO network. The ocean through direct and remote data: satellite, wind, waves, temperature, currents, salinity, oxygen, etc, and indirect data: shipping, soundscape, biodiversity and fish stock. Bathymetry and tidal effects.

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

The program contents fulfill the classical spectra of oceanic data and the problems associated with its computational analysis, attempting to give answers to the learning outcomes. We emphasis the aspects of data processing and manipulation, as well as the algorithms for the solutions of the problem at hand. Giving real examples with units and physical parameters, allows for a shorter distance between theory and practice.

Teaching methodologies (including evaluation)

We will use the classical methodology of an introduction to the tools, data models and optimization techniques, on one hand, and to the typology of ocean data, on the other hand. A series of theoretical courses will be supported on recent bibliography, including journal papers, reports and web pages. Courses will be fitted with simple but fully illustrative examples of the various problems with data to support them. The assessment will be made through group work, assessed individually, throughout the semester and then in the exam.

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

As a general rule the candidates prefer examples and problems drawn from real life, which will be those used in this course. Real problems are manifold by nature, and therefore require an approach with a broad knowledge in various areas, which is normally slower, but allows for acquiring a body of knowledge that is both robust and stable. We estimate that each study subject will last for several weeks. It is sought that the proposed three or four long projects will contribute to integrate the knowledge, thus attaining the enumerated learning outcomes both in length and in depth.

Main Bibliography

W. Menke, Geophysical data Analysis: Discrete Inverse Theory, 2016.

P. Zikopoulos, D. de Roos and K.P. Corrigan, Harness the Power of Big Data, New York, McGraw-Hill, 2012.

D.E. Dudgeon and R.M. Mersereau, Multidimensional Digital Signal Processing, Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall, 1983.

Recent journal papers made available on Moodle course page.