
Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular ANÁLISE DE DADOS OCEANOGRÁFICOS

Cursos SISTEMAS MARINHOS E COSTEIROS (2.º Ciclo)

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 17401009

Área Científica INFORMÁTICA

Sigla

Línguas de Aprendizagem Inglês

Modalidade de ensino Presencial

Docente Responsável Luís Miguel de Amorim Ferreira Fernandes Nunes

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Luís Miguel de Amorim Ferreira Fernandes Nunes	PL; T	T1; PL1	18T; 30PL

* 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
1º	S2	18T; 30PL; 2O	168	6

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Estatística elementar

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Proporcionar as ferramentas básicas para processar e analisar dados oceanográficos de forma correcta. Conhecer os principais métodos de análise e extracção de informação de dados oceanográficos. Adicionalmente os alunos ganharão competências na componente analítica associada ao processamento de dados em geral.

Conteúdos programáticos

Resolução de sistemas de equações lineares. Solução de sistemas por inversão de matrizes e divisão à esquerda. Ajuste de dados experimentais por polinómios e outras funções pelo método dos mínimos quadrados. Interpolação polinomial. Interpolação linear por troços e por splines. Aplicação a problemas de processamento de dados. Integração numérica. Métodos do ponto médio e do trapézio.

Análise de Fourier. Séries de Fourier. Transformadas de Fourier e suas aplicações para análise espectral. Filtragens numéricas. As operações de convolução e correlação. Desenho de filtros e suas aplicações. Filtros passa-baixas, passa-altas e passa-banda. Filtragem no domínio de Fourier. Regressões lineares múltiplas. Análises componentes principais e de correspondência. Análises de redundância e canónica.

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

O programa da UC implica que o aluno realize uma série de exercícios de aplicação que acompanham os conteúdos teóricos. Esta prática, aplicada a problemas que simulem casos reais, providenciará um contacto e experiência realista a problemas comuns do tratamento de um potencialmente grande volume de dados típico nas Ciências da Terra.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

A docência é dividida em aulas teóricas e teórico-práticas. Nas primeiras são apresentados e discutidos os conceitos teóricos. Tem carácter expositivo, mas é fomentada a discussão dos temas. Na componente teórico-prática os alunos são confrontados com problemas reais, para os quais devem propor as melhores soluções técnicas.

Os textos de apoio, programas informáticos e bases de dados são disponibilizados em página na WWW dedicada. Para além deste apoio é ainda garantido o fornecimento de toda a informação relevante e interactividade através da plataforma moodle da instituição.

A avaliação é realizada através de dois trabalhos escritos individuais obrigatórios onde os alunos deverão demonstrar a capacidade de implementar as melhores metodologias, obter as soluções, e discutir criticamente os resultados obtidos. Quem não obtiver nota mínima de 10 valores em cada um dos trabalhos, terá que ir a exame de época de recurso.

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

O programa desta unidade curricular engloba um conjunto de métodos matemáticos e ferramentas numéricas que o aluno necessita de dominar para poder processar e analisar dados oceanográficos de forma correcta e objetiva. Assim, a forma de ensino mais coerente para atingir os objetivos da UC será a aplicação das técnicas de tratamento e de análise de dados apresentadas nas aulas teóricas, na resolução de problemas com dados reais nas aulas teórico-práticas, o que permitirá ao aluno adquirir competências nesta área. A avaliação da resolução de alguns problemas sob forma de relatórios é coerente com os objetivos desta unidade de crédito.

Bibliografia principal

MATLAB 5, Student Edition ? Users Guide. D. Hanselman and B. Littlefield, Makron Books, 1999.

Data Analysis Methods in Physical Oceanography. W. Emery e R. Thomson, Elsevier, 2ª edição, 2001.

Mathematical Methods for Oceanographers, An Introduction. E. Laws, John Wiley & Sons, Inc., 1997.

Fourier Analysis of Time Series, An Introduction. P. Bloomfield, John Wiley & Sons, Inc., 2000.

Modern Applied Statistics with S-PLUS. James, D. a., Venables, W.N., Ripley, B.D., Technometrics 38, 77, 1996.

Statistical Methods for Trend Detection and Analysis in the Environmental Sciences. Chandler, R.E. and Scott, E. M. John Wiley & Sons, Ltd, 2011.

Statistical Data Analysis Explained. Reimann, C., Filzmoser, P., Garrett R.G. & Dutter R. John Wiley & Sons, Ltd, 2008.

Academic Year 2019-20

Course unit OCEANOGRAPHIC DATA ANALYSIS

Courses MARINE AND COASTAL SYSTEMS

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area INFORMÁTICA

Acronym

Language of instruction English

Teaching/Learning modality Presential.

Coordinating teacher Luís Miguel de Amorim Ferreira Fernandes Nunes

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Luís Miguel de Amorim Ferreira Fernandes Nunes	PL; T	T1; PL1	18T; 30PL

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
18	0	30	0	0	0	0	2	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

Basic statistics

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

Provide the basic tools to process and analyze oceanographic data. Know the main methods of analysis and extraction of information from oceanographic data. Additionally, students will gain skills in analytical component associated with data processing in general.

Syllabus

Solving systems of linear equations. Solution of systems in for matrix inversion and left division. Fit of experimental data by polynomials and other functions by the method of least squares. Polynomial interpolation. Piecewise linear interpolation and splines. Application data processing problems. Numerical integration. Midpoint and trapezoidal methods. Fourier analysis. Fourier series. Fourier transforms and their applications to spectral analysis. Numerical filtering. The correlation and convolution operations. Filter design and its applications. Low-pass filters, high-pass and band-pass. Filtering in the Fourier domain. Multiple linear regressions. Principal components analysis and correspondence. Redundancy analysis and canonical.

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

The discipline contents implies that the student perform a series of exercises that accompany the theoretical classes. This approach applied to problems that simulate real cases, provide a realistic experience to deal with the common problems of treatment of a potentially large volume of data typical in Earth Sciences.

Teaching methodologies (including evaluation)

Teaching is divided in theoretical and theoretical-practical components. In the former the theoretical concepts are introduced and discussed. Teaching here is expositive. In the latter component, students will have to solve practical problems by proposing the best technical methods. The use of numerical solutions is usually compulsory.

Supporting texts, software, and databases are available on a dedicated web page as well as through the moodle platform used by the institution.

Final evaluation is made by two individual written reports where the students demonstrate that they have understood all the steps required for attaining a solution, and that they are able to critically discuss the results. Those who do not get a minimum grade of 10 in each of the reports will have to go to the exam of the time of appeal (recurso).

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

The program of this discipline encompasses a set of mathematical methods and numerical tools used in the processing and analysis of oceanographic data. Thus, the most coherent way to achieve the goals of the present curricular unit is the application of data processing and analysis techniques presented in lectures and solving problems with real data in practical classes. This will allow students to acquire skills in the area of environmental data analysis. The assessment through the resolution of problems presented in two reports is consistent with the objectives of this curricular unit.

Main Bibliography

MATLAB 5, Student Edition ? Users Guide. D. Hanselman and B. Littlefield, Makron Books, 1999.

Data Analysis Methods in Physical Oceanography. W. Emery e R. Thomson, Elsevier, 2ª edição, 2001.

Mathematical Methods for Oceanographers, An Introduction. E. Laws, John Wiley & Sons, Inc., 1997.

Fourier Analysis of Time Series, An Introduction. P. Bloomfield, John Wiley & Sons, Inc., 2000.

Modern Applied Statistics with S-PLUS. James, D. a., Venables, W.N., Ripley, B.D., Technometrics 38, 77, 1996.

Statistical Methods for Trend Detection and Analysis in the Environmental Sciences. Chandler, R.E. and Scott, E. M. John Wiley & Sons, Ltd, 2011.

Statistical Data Analysis Explained. Reimann, C., Filzmoser, P., Garrett R.G. & Dutter R. John Wiley & Sons, Ltd, 2008.