

---

**Ano Letivo** 2017-18

---

**Unidade Curricular** ANÁLISE DE DADOS OCEANOGRÁFICOS

---

**Cursos** SISTEMAS MARINHOS E COSTEIROS (2.º Ciclo)  
BIOLOGIA MARINHA (2.º ciclo) (\*)  
CIÊNCIAS DO MAR, DA TERRA E DO AMBIENTE (3.º Ciclo) (\*)

(\*) Curso onde a unidade curricular é opcional

---

**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** Cristina Carvalho Veiga Pires

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Cristina Carvalho Veiga Pires	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.

### **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 8 valores em cada um dos trabalhos, terá que ir a exame de época de recurso.

---

### **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** 2017-18

---

**Course unit** OCEANOGRAPHIC DATA ANALYSIS

---

**Courses** MARINE AND COASTAL SYSTEMS  
MARINE BIOLOGY (\*)  
MARINE, EARTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCES (\*)

(\*) Optional course unit for this course

---

**Faculty / School** Faculdade de Ciências e Tecnologia

---

**Main Scientific Area** INFORMÁTICA

---

**Acronym**

---

**Language of instruction** English

---

**Teaching/Learning modality** Presential.

---

**Coordinating teacher** Cristina Carvalho Veiga Pires

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Cristina Carvalho Veiga Pires	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.

### 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 8 in each of the reports will have to go to the exam of the time of appeal (recurso).

---

### 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.*