



Plano de Estudos

Escola: Escola de Ciências e Tecnologia
Grau: Mestrado
Curso: Ciências e Tecnologia da Terra, da Atmosfera e do Espaço (cód. 441)

Especialidade Meteorologia, Clima e Ambiente

1.º Ano - 1.º Semestre

Especialidade Meteorologia, Clima e Ambiente

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
FIS10340	Física da Terra e da Atmosfera	Física	6	Semestral	156
FIS10341	Física Solar e Planetária	Física	6	Semestral	156
FIS10342	Métodos e Técnicas de Observação em Ciências da Terra da Atmosfera e do Espaço	Física	6	Semestral	156
FIS10343	Tratamento de Sinal e Métodos de Inversão	Física	6	Semestral	156
FIS10344	Radiação, Nuvens e Precipitação	Física	6	Semestral	156

1.º Ano - 2.º Semestre

Especialidade Meteorologia, Clima e Ambiente

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
FIS10345	Energia, Ambiente e Sustentabilidade	Engenharia das Energias Renováveis	6	Semestral	156
FIS10346	Métodos Computacionais em Física e Engenharia	Física	6	Semestral	156
FIS10347	Clima, Modelação do Clima e Alterações Climáticas	Física	6	Semestral	156
QUI13041	Poluição Atmosférica e Efluentes Gasosos		6	Semestral	156
FIS10348	Deteção Remota e Satélites Ambientais	Física	6	Semestral	156

2.º Ano - 3.º Semestre

Especialidade Meteorologia, Clima e Ambiente

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
FIS10349	Meteorologia Sinóptica e Previsão do Tempo	Física	6	Semestral	156
FIS10350	Micrometeorologia da Camada Limite Atmosférica	Física	6	Semestral	156
FIS10351	Seminários em Ciências da Terra, da Atmosfera e do Espaço	Física	6	Semestral	156
Dissertação					

2.º Ano - 4.º Semestre

Especialidade Meteorologia, Clima e Ambiente

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
Dissertação					

Condições para obtenção do Grau:

Área de Especialização em Meteorologia, clima e Ambiente: { \ }newline

{ \ }newline

Para aprovação na componente curricular nesta área de especialização é necessário a aprovação (através de avaliação ou creditação) das seguintes unidades curriculares. { \ }newline

{ \ }newline

1.º Semestre: { \ }newline

5 UC Obrigatórias num total de 30 Ects { \ }newline

{ \ }newline

2.º Semestre: { \ }newline

5 UC obrigatórias num total de 30 Ects { \ }newline

{ \ }newline

3.º Semestre: { \ }newline

3 UC Obrigatórias num Total de 18 Ects { \ }newline

{ \ }newline

Para obtenção do grau, é necessário também a aprovação em Dissertação, com o total de 42 ECTS, no 3.º e 4.º Semestre



Especialidade Geofísica Interna

1.º Ano - 1.º Semestre

Especialidade Geofísica Interna

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
FIS10340	Física da Terra e da Atmosfera	Física	6	Semestral	156
FIS10341	Física Solar e Planetária	Física	6	Semestral	156
FIS10342	Métodos e Técnicas de Observação em Ciências da Terra da Atmosfera e do Espaço	Física	6	Semestral	156
FIS10343	Tratamento de Sinal e Métodos de Inversão	Física	6	Semestral	156
FIS10352	Fundamentos de Geodesia Espacial e Deformação Crustal	Física	6	Semestral	156

1.º Ano - 2.º Semestre

Especialidade Geofísica Interna

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
FIS10345	Energia, Ambiente e Sustentabilidade	Engenharia das Energias Renováveis	6	Semestral	156
FIS10346	Métodos Computacionais em Física e Engenharia	Física	6	Semestral	156
FIS10353	Sismologia	Física	6	Semestral	156
FIS10354	Geofísica Aplicada e Ambiental	Física	6	Semestral	156
FIS10355	Sismicidade e Sismotectónica	Física	6	Semestral	156

2.º Ano - 3.º Semestre

Especialidade Geofísica Interna

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
FIS10356	Geotermia	Física	6	Semestral	156
FIS10357	Risco Sísmico e Movimentos Fortes	Física	6	Semestral	156
FIS10351	Seminários em Ciências da Terra, da Atmosfera e do Espaço	Física	6	Semestral	156
Dissertação					

2.º Ano - 4.º Semestre

Especialidade Geofísica Interna

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
Dissertação					

Condições para obtenção do Grau:

Para aprovação na componente curricular nesta área de especialização é necessário a a provação (através de avaliação ou creditação) das seguintes unidades curriculares: { \ } newline

{ \ } newline

1º Semestre: { \ } newline

5 UC Obrigatórias num total de 30 Ects { \ } newline

{ \ } newline

2º Semestre: { \ } newline

5 UC obrigatórias num total de 30 Ects { \ } newline

{ \ } newline

3º Semestre: { \ } newline

3 UC Obrigatórias num Total de 18 Ects { \ } newline

{ \ } newline

Para obtenção do grau, é necessário também a aprovação em Dissertação, com o total de 42 ECTS, no 3.º e 4.º Semestre

Especialidade Instrumentação Ambiental

1.º Ano - 1.º Semestre

Especialidade Instrumentação Ambiental

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
FIS10340	Física da Terra e da Atmosfera	Física	6	Semestral	156



1.º Ano - 1.º Semestre

Especialidade Instrumentação Ambiental

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
INF10358	Programação e Sistemas Inteligentes	Informática	6	Semestral	156
FIS10342	Métodos e Técnicas de Observação em Ciências da Terra da Atmosfera e do Espaço	Física	6	Semestral	156
FIS10343	Tratamento de Sinal e Métodos de Inversão	Física	6	Semestral	156
FIS10359	Instrumentação	Engenharia Elec-trotécnica	6	Semestral	156

1.º Ano - 2.º Semestre

Especialidade Instrumentação Ambiental

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
FIS10345	Energia, Ambiente e Sustentabilidade	Engenharia das Energias Re-nováveis	6	Semestral	156
FIS10346	Métodos Computacionais em Física e Engenharia	Física	6	Semestral	156
FIS10348	Deteção Remota e Satélites Ambientais	Física	6	Semestral	156
QUI13041	Poluição Atmosférica e Efluentes Gasosos		6	Semestral	156
FIS10360	Sensores Ambientais	Física	6	Semestral	156

2.º Ano - 3.º Semestre

Especialidade Instrumentação Ambiental

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
FIS10361	Optoelectrónica	Engenharia Elec-trotécnica	6	Semestral	156
INF10362	Mineração de Dados	Informática	6	Semestral	156
FIS10351	Seminários em Ciências da Terra, da Atmosfera e do Espaço	Física	6	Semestral	156
Dissertação					

2.º Ano - 4.º Semestre

Especialidade Instrumentação Ambiental

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
Dissertação					

Condições para obtenção do Grau:

Para aprovação na componente curricular nesta área de especialização é necessário a a provação (através de avaliação ou creditação) das seguintes unidades curriculares: { \ }newline

{ \ }newline
1º Semestre: { \ }newline
5 UC Obrigatórias num total de 30 Ects { \ }newline
{ \ }newline
2º Semestre: { \ }newline
5 UC Obrigatórias num total de 30 Ects { \ }newline
{ \ }newline
3º Semestre: { \ }newline
3 UC Obrigatórias num total de 18 Ects { \ }newline
{ \ }newline

Para obtenção do grau, é necessário também a aprovação em Dissertação, com o total de 42 ECTS, no 3.º e 4.º Semestre.

Especialidade Reabilitação de Ambientes Degradados

1.º Ano - 1.º Semestre

Especialidade Reabilitação de Ambientes Degradados

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO10363	Hidrogeologia Ambiental	Geologia	6	Semestral	156



1.º Ano - 1.º Semestre

Especialidade Reabilitação de Ambientes Degradados

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO10093	Geoquímica Aplicada	Geociências	6	Semestral	156
FIS10342	Métodos e Técnicas de Observação em Ciências da Terra da Atmosfera e do Espaço	Física	6	Semestral	156
QUI10364	Química Ambiental	Química	6	Semestral	156
BIO10365	Avaliação do Estado de Massas de Águas Superficiais Interiores	Ciências Biológicas	6	Semestral	156

1.º Ano - 2.º Semestre

Especialidade Reabilitação de Ambientes Degradados

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
FIS10345	Energia, Ambiente e Sustentabilidade	Engenharia das Energias Renováveis	6	Semestral	156
GEO10366	Biogeoquímica de Sedimentos Aquáticos	Geologia	6	Semestral	156
QUI13041	Poluição Atmosférica e Efluentes Gasosos		6	Semestral	156
GEO10080	Deteção Remota e SIG	Geologia	6	Semestral	156
FIS10354	Geofísica Aplicada e Ambiental	Física	6	Semestral	156

2.º Ano - 3.º Semestre

Especialidade Reabilitação de Ambientes Degradados

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
PAO10367	Métodos de Recuperação de Áreas Degradadas	Ciências do Ambiente e Ecologia	12	Semestral	312
FIS10351	Seminários em Ciências da Terra, da Atmosfera e do Espaço	Física	6	Semestral	156
Dissertação					

2.º Ano - 4.º Semestre

Especialidade Reabilitação de Ambientes Degradados

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
Dissertação					

Condições para obtenção do Grau:

Para aprovação na componente curricular nesta área de especialização é necessário a aprovação (através de avaliação ou creditação) das seguintes unidades curriculares: { \ } newline
 { \ } newline
 1º Semestre: { \ } newline
 5 UC Obrigatórias num total de 30 Ects { \ } newline
 { \ } newline
 2º Semestre: { \ } newline
 5 UC Obrigatórias num total de 30 Ects { \ } newline
 { \ } newline
 3º Semestre: { \ } newline
 2 UC Obrigatórias num total de 18 Ects { \ } newline
 { \ } newline
 Para obtenção do grau, é necessário também a aprovação em Dissertação, com o total de 42 ECTS, no 3.º e 4.º Semestre.



Condições para obtenção do Grau:

Área de Especialização em Meteorologia, clima e Ambiente: { \ } newline

{ \ } newline

Para aprovação na componente curricular nesta área de especialização é necessário a a provação (através de avaliação ou creditação) das seguintes unidades curriculares. { \ } newline

{ \ } newline

1º Semestre: { \ } newline

5 UC Obrigatórias num total de 30 Ects { \ } newline

{ \ } newline

2º Semestre: { \ } newline

5 UC obrigatórias num total de 30 Ects { \ } newline

{ \ } newline

3º Semestre: { \ } newline

3 UC Obrigatórias num Total de 18 Ects { \ } newline

{ \ } newline

Para obtenção do grau, é necessário também a aprovação em Dissertação, com o total de 42 ECTS, no 3.º e 4.º Semestre { \ } newline

{ \ } newline

Área de Especialização em Geofísica Interna: { \ } newline

{ \ } newline

Para aprovação na componente curricular nesta área de especialização é necessário a a provação (através de avaliação ou creditação) das seguintes unidades curriculares: { \ } newline

{ \ } newline

1º Semestre: { \ } newline

5 UC Obrigatórias num total de 30 Ects { \ } newline

{ \ } newline

2º Semestre: { \ } newline

5 UC obrigatórias num total de 30 Ects { \ } newline

{ \ } newline

3º Semestre: { \ } newline

3 UC Obrigatórias num Total de 18 Ects { \ } newline

{ \ } newline

Para obtenção do grau, é necessário também a aprovação em Dissertação, com o total de 42 ECTS, no 3.º e 4.º Semestre { \ } newline

{ \ } newline



Conteúdos Programáticos

[Voltar](#)

Física da Terra e da Atmosfera (FIS10340)

A forma da Terra e o campo gravítico .

Introdução à sismologia.

Algumas noções sobre prospecção sísmica.

Campo magnético da Terra.

Introdução ao estudo do paleomagnetismo.

Introdução ao estudo do fluxo de calor proveniente do interior da Terra.

Composição e estrutura da atmosfera da Terra.

Termodinâmica da atmosfera: Características termodinâmicas do ar seco e do ar húmido. Processos termodinâmicos na atmosfera.

Formação de orvalho, geada, nevoeiros e nuvens. Estática da Atmosfera. Equilíbrio hidrostático. Estabilidade da atmosfera.

Nuvens e Precipitação

Radiação: Balanços de radiação no sistema Atmosfera-Globo. Leis Física da Radiação do Corpo Negro. Transmissão da radiação solar e terrestre na atmosfera. Absorção. Emissão e Dispersão. Equação da transferência radiativa. Efeito de estufa na atmosfera.

Efeito dos aerossóis. Forçamento radiativo.

Dinâmica da Atmosfera: Forças fundamentais na atmosfera. Equações de movimento de fluidos. Circulação geral da atmosfera.

[Voltar](#)

Física Solar e Planetária (FIS10341)

(I) Astrofísica e Universo:

(i.1) Introdução. Conceitos Básicos em Astronomia e Astrofísica.

(i.2) Formação e Evolução do nosso Universo.

(II) Física do Sol:

(ii.1) Introdução à estrutura do Sol,

(ii.2) Atmosfera do Sol

(ii.3) Estrutura interna do Sol,

(ii.4) Teoria de Heliosismologia

(ii.5) Observações em Heliosismologia

(ii.6) Evolução do Sol como uma estrela,

(ii.7) Neutrinos Solares,

(ii.8) Interação Terra Sol.

(ii.9) O Sistema Solar: O Sol e a sua evolução.

(III) O sistema solar e os seus constituintes:

(iii.1) Os planetas do sistema solar,

(iii.2) Outros corpos constituintes do sistema solar,

(iii.3) A distribuição espacial dos corpos no sistema solar,

(iii.4) A dinâmica do sistema solar.

(IV) Formação e evolução planetária:

(iv.1) Formação do Sistema Solar: O disco solar,

(iv.2) Formação do Sistema Solar e a conservação do momento angular

(iv.3) Formação do Sistema Solar e a origem dos planetas e asteróides.



[Voltar](#)

Métodos e Técnicas de Observação em Ciências da Te... (FIS10342)

Estudo de vários instrumentos utilizados em detecção remota (RADAR, LIDAR, Interferometria, Espectroscopia, Fotometria). Sistemas de satélite. Princípios Físicos Gerais de Detecção Remota em Sistemas Passivos e Activos. Sistemas de amostragem in situ de gases e aerossóis. Barometria, termometria, higrometria, anemometria. Radiosondagens. GPS. Sismómetros, gravímetros e magnetómetros. Redes globais de observação.

Observação, interpretação e registo de dados geofísicos de campo de índole diversa encontrados em diferentes locais.

[Voltar](#)

Tratamento de Sinal e Métodos de Inversão (FIS10343)

Análise de séries temporais discretas e contínuas. Aplicação de análise multivariada a problemas da geofísica e clima. Princípios e aplicações de técnicas de tratamento de sinal em geofísica e clima. Transformadas rápidas de Fourier (FFT), transformadas Z e de Laplace. Desconvolução. Construção de filtros digitais e funções de transferência. Análise espectral. O Problema Inverso em Geofísica e na Atmosfera; metodologia de inversão; Inversão linear e não linear. O problema da não unicidade; análises de resolução. Aplicações.

[Voltar](#)

Radiação, Nuvens e Precipitação (FIS10344)

Estudo dos conceitos básicos de propagação de ondas electromagnéticas em espaço livre. Atenuação da radiação solar e infravermelha na atmosfera. Principais absorventes e difusores atmosféricos. Difusão de Rayleigh e Teoria de Mie. Equações e modelos de transferência radiativa na atmosfera plana e paralela. Radiação e Clima

Processos de formação das nuvens. Nucleação do estado líquido e estado sólido (gelo). Processos de crescimento das gotículas de água e cristais de gelo nas nuvens. Processos de formação da precipitação. Processos de alteração das propriedades das nuvens. Tipos de nuvens. Electrificação das nuvens.

[Voltar](#)

Energia, Ambiente e Sustentabilidade (FIS10345)

1. A problemática energética a nível mundial.
2. O conceito de Sustentabilidade no contexto Energético.
3. Energia e Competitividade.
4. Os mercados energéticos.
5. Energia e Ambiente.
6. Energia, emissões de gases de efeito de estufa e alterações climáticas.
7. "Lyfe Cycle Assessment" de projectos energéticos

[Voltar](#)

Métodos Computacionais em Física e Engenharia (FIS10346)

1. Introdução - Paradigma actual da computação, algoritmos computacionais e linguagens, aritmética computacional
2. Métodos numéricos básicos - operações com matrizes, diferenciação e integração, interpolação, equações não-lineares, sistemas de equações lineares, sistemas de equações não-lineares, aproximação de funções.
3. Equações diferenciais - Equações diferenciais ordinárias e equações às derivadas parciais.
4. Modelação de sistemas contínuos - equação da difusão, equação da onda, equações da hidrodinâmica.
5. Análise espectral - transformada contínua de Fourier, transformada discreta de Fourier, FFT, cálculo da densidade espectral de energia.
6. Optimização e Inversão - Programação linear, quadrática, não linear e inteira; Problema de inverso linear e não linear, método dos mínimos quadrados, formulação Baysiana do problema inverso, informação à priori, análise de resolução e erros.



[Voltar](#)

Clima, Modelação do Clima e Alterações Climáticas (FIS10347)

Sistema climático. Escalas espaço-temporais; não linearidade e fenómenos de realimentação; Variabilidade climática e predictabilidade; apontamentos sobre a história do clima e Paleoclima.

A Circulação Geral da atmosfera e dos Oceanos; Os ciclos globais de energia, momento angular, água e dióxido de carbono; Oscilações quase periódicas e Teleconexões

Radiação e forçamento radiativo; Os gases, os aerossóis, as nuvens e a radiação na atmosfera; modelos de transferência radiativa. O efeito de estufa da atmosfera.

Alterações climáticas. Detecção de alterações climáticas e atribuição de causas; Observações na superfície, na atmosfera, nos oceanos e na criosfera

Modelos de clima; Modelos de balanço de energia; Modelos de circulação geral do clima e as suas componentes; Avaliação e validação dos modelos

Cenários do clima futuro. Regionalização de cenários do clima futuro

[Voltar](#)

Poluição Atmosférica e Efluentes Gasosos (QUI13041)

Poluentes e sua acção. Ozono estratosférico. Smog fotoquímico. Chuvas ácidas. Partículas em suspensão.

Compostos orgânicos voláteis. Gases de efeito de estufa. Metais e compostos metálicos. Monitorização de poluentes atmosféricos. Legislação ambiental. Métodos padrão de monitorização dos principais poluentes.

Métodos de tratamento de emissões gasosas. Sedimentação gravítica. Ciclones. Precipitadores electrostáticos. Filtração. Lavadores.

Dispersão de Poluentes na Atmosfera. Elementos de física e dinâmica da atmosfera. Circulações atmosféricas e o transporte de poluentes. Camada Limite atmosférica e Turbulência. Modelos de dispersão de poluentes na Atmosfera.

[Voltar](#)

Detecção Remota e Satélites Ambientais (FIS10348)

Fundamentos de radiação. Problema de inversão em detecção remota: inversão da equação de transferência radiativa na atmosfera. Modelos de transferência radiativa de média e alta resolução espectral (MODTRAN, HITRAN, 6S, STREAMER, RSTAR, LibRadtran). Satélites ambientais como sistemas de observação da Terra e aplicações: Detecção e caracterização de nuvens, aerossóis e gases, e perfis da temperatura e humidade na atmosfera, caracterização de parâmetros de águas superficiais; caracterização das propriedades físicas de diferentes tipos de superfícies. Problemáticas associadas à calibração e validação. Interpretação de imagens de satélites ambientais. Softwares de processamento de imagens de satélite.

[Voltar](#)

Meteorologia Sinóptica e Previsão do Tempo (FIS10349)

A circulação geral da atmosfera e as escalas em meteorologia. Observação sinóptica e cartas meteorológicas. Estrutura e evolução dos principais sistemas meteorológicos de escala sinóptica.

Equações da meteorologia sinóptica: As equações fundamentais da dinâmica da atmosfera; Análise de escala e aproximações; Circulação e vorticidade; A equação da vorticidade;

A aproximação quase geostrófica e as circulações extra-tropicais; O Diagnóstico da velocidade vertical.

Introdução à previsão numérica do tempo: aspectos históricos da previsão do tempo; Métodos de discretização e integração numérica das equações.

Parametrização e representação de fenómenos físicos de sub-escala nos modelos de previsão do tempo: Turbulência; nuvens e precipitação; radiação; interacção superfície-atmosfera.

Assimilação de dados e análise meteorológica. Predictabilidade e previsão probabilística.

Previsão a muito curto prazo (Nowcasting).



[Voltar](#)

Micrometeorologia da Camada Limite Atmosférica (FIS10350)

1. Introdução.
2. Balanço de energia à superfície.
3. Balanço de água à superfície.
4. Equações fundamentais da atmosfera.
5. Parametrização dos fluxos turbulentos de momento linear, energia e massa na camada limite superficial. - Perfis verticais médios e similaridade para uma camada limite atmosférica estacionária e horizontalmente uniforme. Perfis logarítmicos para a camada limite superficial em condições de estabilidade neutra. Relações fluxo-perfil de Monin-Obukhov para a camada limite superficial (não neutra). Funções universais ou funções de correcção da estabilidade. Parâmetros de rugosidade da superfície.
6. Métodos para estimar fluxos verticais. "Eddy-correlation method". Método da razão de Bowen. Método de perfil vertical. Métodos de fluxo-variância. Outros.
7. Poluição atmosférica. - Estabilidade atmosférica, difusão e transporte de poluentes.
8. Climas em terreno não homogêneo- Divergência de fluxos devido à variabilidade espacial.

[Voltar](#)

Seminários em Ciências da Terra, da Atmosfera e do... (FIS10351)

Devido aos objetivos específicos desta unidade curricular, os conteúdos variarão de ano para ano, sendo influenciados principalmente 1) pelas parcerias científicas estabelecidas no âmbito dos projetos de investigação em curso nos quais estejam a trabalhar os elementos do corpo docente e 2) dos seminários e conferências nacionais e internacionais.

No entanto o programa irá proporcionar conhecimentos avançados nas áreas das Ciências da Terra, Atmosfera e do Espaço, em particular nos seguintes domínios: Meteorologia Sinóptica e Previsão do Tempo, Clima, Variabilidade Climática e Alterações Climáticas, Sistemas de observação, de detecção e técnicas de monitorização da atmosfera e do espaço, Física Solar e Planetária, Sismologia e risco sísmico, Prospeção Geofísica, Génese e dinâmica dos materiais geológicos, recursos minerais, impactos ambientais, génese e dinâmica dos materiais geológicos, distribuição dos materiais geológicos à superfície da Terra.

[Voltar](#)

Fundamentos de Geodesia Espacial e Deformação Crus... (FIS10352)

1. Modelos elásticos e viscoelásticos explicativos da deformação da crosta: ciclo sísmico; deformações dos continentes; e cinemática das placas litosféricas.
2. Meios operacionais de cálculo
 - a) Cálculo tensorial
 - b) Tensor das tensões e propriedades
 - c) Tensor das deformações e propriedades
 - d) Relações entre tensões e deformações em materiais isotrópicos
3. Mecânica dos sismos
 - a) Modelos de ruptura;
 - b) Quantificação da fonte
 - c) Relações de escala
4. Modelos analíticos e numéricos de deformação crustal.
 - a) Fórmulas analíticas de Okada para fontes pontuais
 - b) Métodos analíticos e numéricos para modelações da deformação associada a fontes finitas (programas EDMC ou Coulomb)
5. Técnicas de geodesia espacial para medir a deformação: sistema de posicionamento global (GPS) e interferometria Diferencial de radar (DInSAR).
6. Modelação de deformação superficial associada a um sismo a partir de modelos de fonte publicados e comparação de resultados com dados de geodesia espacial GPS ou InSAR.



[Voltar](#)

Sismologia (FIS10353)

- 1) Complementos de mecânica dos meios contínuos.
- 2) Equações do movimento.
- 3) Propagação de ondas no interior da Terra.
- 4) Ondas internas, ondas superficiais.
- 5) Inelasticidade e anisotropia.
- 6) Modos próprios de vibração da Terra.
- 7) Fonte sísmica.
- 8) Sismogramas sintéticos.
- 10) Análise de dados sísmicos.

[Voltar](#)

Geofísica Aplicada e Ambiental (FIS10354)

- I - INTRODUÇÃO
- II - MÉTODOS ELÉCTRICOS EM PROSPECÇÃO GEOFÍSICA
- III - MÉTODOS GRAVIMÉTRICOS EM PROSPECÇÃO GEOFÍSICA
- IV - MÉTODOS SÍSMICOS EM PROSPECÇÃO GEOFÍSICA
- V - Diagramas

[Voltar](#)

Sismicidade e Sismotectónica (FIS10355)

- 1) Introdução: Sismicidade e sismotectónica.
- 2) Teoria da tectónica de placas.
- 3) Sismicidade Global.
- 4) Sismicidade em fronteira de placas: fronteiras convergentes, transformantes e divergentes.
- 5) Sismicidade intraplacas.
- 6) Ciclo sísmico.
- 7) Ruptura sísmica, deformação sísmica e o campo da tensão.
- 8) Sismotectónica das regiões Açores e Ibero-Magrebina.

[Voltar](#)

Geotermia (FIS10356)

Introdução. A Terra como fonte de energia. Transferência de calor.
Fluxo de calor perdido pelos oceanos. Arrefecimento da Litosfera Oceânica. Calor perdido através do fundo dos oceanos.
Calor perdido através dos continentes e valor médio do fluxo de calor. Estimativa do fluxo de calor na Moho. Regiões recentemente activas. Margens continentais. Calor proveniente do Manto.
Fontes de calor. Elementos radioactivos. Fluxo de calor proveniente do Núcleo. Outras fontes.
Arrefecimento secular. Geotérmica actual para o Manto. Variação da temperatura com a idade da Terra. Evolução do magma oceânico. Taxa média de arrefecimento secular
Utilização do calor interno da Terra. Produção de electricidade. Utilização directa de fluidos geotérmicos. Bombas de calor.
Utilização em Portugal de energia geotérmica.

[Voltar](#)

Risco Sísmico e Movimentos Fortes (FIS10357)

Física dos sismos, sismicidade e ondas sísmicas. Atenuação. Modelos probabilísticos e determinísticos da ocorrência de sismos. Fenómenos precursores. Instrumentação de movimentos fortes. Interpretação de dados de movimentos fortes. Caracterização espaço-temporal das componentes do movimento sísmico e sua estimação. Efeitos de sitio. Zonamento sísmico. Perigosidade sísmica, vulnerabilidade sísmica e risco sísmico. Modelação determinística, empírica e estocástica dos movimentos sísmicos fortes. Construção de cenários sísmicos. Perigosidade sísmica e risco sísmico em Portugal.



[Voltar](#)

Programação e Sistemas Inteligentes (INF10358)

Programação orientada por objectos O paradigma da programação por objectos. Estruturação de dados. Instruções de controlo. Aplicação à implementação de sistemas de controlo e monitorização.

Criação de interfaces gráficas para controlo - Recepção de dados provenientes de instrumentação de medida, computadores ou autómatos programáveis (leituras, mensagens de erro, alertas, estados, etc.). Apresentação da informação em interface gráfica (gráficos de evolução no tempo, níveis de alarme, históricos, etc.). Recebimento de ordens provenientes de um utilizador humano através da interface gráfica. Processamento da informação através de algoritmos de controlo e seu envio para os sistemas dependentes.

Controlo e automatização - Aplicação ao controlo e automatização de processos de produção.

[Voltar](#)

Instrumentação (FIS10359)

Introdução à Metrologia: História, Definição, Unidades fundamentais e Leis da Física. Noção de incerteza e erros, Lei da propagação das incertezas e erros. Aplicação à dados experimentais. Ajuste de curvas pelo critério dos mínimos quadrados.

Transdutores de medida: Definição, Princípios Físicos, Aplicações. Classificações dos transdutores de medida.

Instrumentos analógicos eléctricos: galvanómetro, voltímetro, amperímetro, ohmímetro, wattímetro, medidor de fase, osciloscópio, etc..)

Medidas de grandezas eléctricas (Tensão, Corrente, Resistências, Impedâncias, etc....)

Medida de grandezas não eléctricas: deslocamento, velocidade, força, temperatura,...)

Medidas de parâmetros Geofísicos e ambientais.

Introdução à instrumentação digital.

Algoritmos de processamento de sinal: DFT, FFT, Adaptação de modelos.

[Voltar](#)

Sensores Ambientais (FIS10360)

Principais grandezas ambientais a monitorar. Sistema Internacional de Unidades. Transdutores de grandezas mecânicas, térmicas, eléctricas, magnéticas, radiação e químicas. Aquisição e processamento eléctrico ou óptico de sinal; transmissão e registo de dados. Considerações sobre os sensores mais frequentemente utilizados. Princípios físicos dos principais sensores que constituem o sistema de observação da Terra a partir de satélites e da superfície. Calibração autónoma, aquisição de imagens digitais e sua transmissão

Sensibilidade e precisão. Problemas de amostragem.

[Voltar](#)

Optoelectrónica (FIS10361)

1. Introdução aos sistemas optoelectrónicos.

2. Fontes luminosas: LEDs e lasers (gás e semicondutores). Ruído e coerência.

3. Detectores ópticos: fotodíodos, fototransistores, fotocondutores. Agregados de sensores de silício: CCD's, agregados de fotodíodos.

4. Lentes, prismas e espelhos.

5. Polarização da luz, interacção com a matéria e birrefringência.

6. Redes de difracção, holografia, conversores e moduladores electro-ópticos.

7. Fibras ópticas.

8. Medidas ópticas.

9. Construção de sistemas ópticos e desenho de subsistemas electrónicos.

10. Sistemas de energia fotovoltaicos.



[Voltar](#)

Mineração de Dados (INF10362)

1. Introdução: aprendizagem e mineração de dados
2. Problemas de classificação
3. Naive Bayes
4. Árvores de decisão
5. sistemas baseados em instâncias
6. SVM
7. Input: conceitos, instâncias e atributos
8. Output: representação de conhecimento
9. Avaliação
10. Processamento de dados para "knowledge discovery"
11. Agrupamento de dados
12. Associação de dados
13. Visualização
14. Aplicações práticas

[Voltar](#)

Hidrogeologia Ambiental (GEO10363)

Exploração racional, sobre-exploração, métodos de contaminação e protecção de aquíferos. Protecção de captações e definição de perímetros de protecção. Medidas de remediação em aquíferos. Aquíferos contaminados com metais. Remediação de hidrocarbonetos, componentes voláteis ou não voláteis, hidrocarbonetos densos ou leves.

Remediação de contaminantes orgânicos, solventes clorados, sulfatos, nitratos e outros. Metodologias para tratamento das águas subterrâneas: bioremediação, oxidação/redução química, "in situ flushing", "air sparging", barreiras reactivas permeáveis, electrocinética, métodos termais, vapor, tratamento por ultravioletas/oxidação, furos horizontais, furos de circulação vertical, fracturação hidráulica e pneumática aplicada à remediação de aquíferos, estabilização/solidificação, atenuação natural, etc.. Interação águas subterrâneas/superficiais. Metodologia de identificação e sua importância no ciclo hidrológico. Ecossistemas dependentes de águas subterrâneas.

[Voltar](#)

Geoquímica Aplicada (GEO10093)

1. A geoquímica na interacção de geoesferas.
2. Equilíbrio químico: lões em solução aquosa e mobilidade iónica em fluidos naturais, Equilíbrio ácido-base nos fluidos aquosos naturais.
3. Processo de óxido-redução: Ambientes sedimentares e pH e Eh, Interpretação de diagramas, A oxidação dos sulfuretos.
4. Geoquímica do processo de meteorização.
- 4.a. Alteração das rochas dos monumentos: As principais rochas dos monumentos portugueses, Principais patologias: caracterização e diagnóstico, exemplos.
5. Adsorção e troca iónica na superfície dos minerais.
6. Minerais de neoformação: Precipitação-dissolução e campos de estabilidade, Retenção de elementos poluentes, Exemplos em escombrelas e aterros.
7. Hidrogeoquímica e transporte de poluentes.
8. Geoquímica de metais potencialmente tóxicos: Origens dos metais (antropogénicos e naturais), Mobilidade dos metais em ambientes naturais, Exemplos de poluição "natural", O exemplo das minas e escombrelas abandonadas
9. Estratégias de correcção.



[Voltar](#)

Química Ambiental (QUI10364)

1. Introdução
 - 1.1 Conceitos gerais
 - 1.2 Poluição e problemas ambientais.
2. Água e efluentes líquidos
 - 2.1 Poluição de águas. Águas superficiais e subterrâneas. Parâmetros que determinam a qualidade da água e métodos de análise usados
 - 2.2 Principal legislação nacional
 - 2.3 Caracterização de águas e águas residuais: parâmetros físicos, químicos e biológicos
3. Tratamento de águas e efluentes
 - 3.1 Tratamento de água para consumo humano (ETA's)
 - 3.2 Processos de tratamento de águas residuais (ETAR's)
4. Valorização e tratamento de resíduos sólidos
 - 4.1 A gestão de resíduos sólidos. Legislação nacional
 - 4.2 Reciclagem
 - 4.3 Compostagem
 - 4.4 Digestão anaeróbia
 - 4.5 Valorização energética (Incineração)
 - 4.6 Confinamento (Aterros sanitários)
5. Química do solo
6. Remediação de solos contaminados e segurança alimentar
7. Fitorremediação de solos e águas
8. Poluentes mais comuns e seu comportamento no ambiente

[Voltar](#)

Avaliação do Estado de Massas de Águas Superficiais... (BIO10365)

1. Unidade e diversidade dos ecossistemas aquáticos
2. Sistemas lóticos. Consequência do caudal em sistemas lóticos. Processos físicos, químicos e biológicos. Conectividade longitudinal, lateral e vertical. Escalas temporal e espacial em ecologia lótica e respectivos significados para os processos e constituintes do sistema.
3. Sistemas lênticos. Consequências da existência de profundidade e da circulação da água em sistemas lênticos. Fontes externa e interna de nutrientes. Eutrofização natural e cultural.
4. Zonas húmidas. Conceito de ectone. Processos físicos, químicos e biológicos
5. Estado das massas de água e Directiva Quadro da Água da União Europeia (DQA)
6. Avaliação do estado/potencial ecológico; avaliação do estado químico. Sistemas de classificação para os diferentes elementos de qualidade
7. Factores de degradação. Objectivos e medidas à escala da massa de água e à escala da bacia
8. Amostragem e programas de monitorização: objectivos e resultados



[Voltar](#)

Biogeoquímica de Sedimentos Aquáticos (GEO10366)

Introdução; Os Sedimentos de Rios: Características dos rios, fluxos de materiais através dos rios; Fluxos químicos e dinâmica dos rios; Sedimentação em sistemas lacustres artificiais: A erosão natural e a erosão acelerada dos solos das bacias de drenagem dos sistemas lacustres, Processos físico-químicos em sistemas lacustres, As barragens e represas e os ciclos de nutrientes, Factores que controlam o transporte e a sedimentação dos materiais nas represas, Transporte e sedimentação dos materiais, Mecanismos de Transporte e Deposição dos Minerais Argilosos,. Fluxos químicos e Dinâmica de Sistemas Lacustres.

Biogeoquímica de Sedimentos Fluviais e Lacustres: Elementos maiores (Ca, Mg, Na, K, Na), elementos metálicos, metais traço, nitrogénio, fósforo, carbono, metano, potencial redox.

Poluição e remediação de sistemas aquáticos: Acidificação, Poluição por patogénicos e toxinas; Eutrofização, O potencial redox e a recuperação de lagos, A dragagem como técnica de recuperação.

[Voltar](#)

Deteção Remota e SIG (GEO10080)

Os SIG e as ciências.

Representações gráficas; Sistemas de Projecção; Georeferenciação; Digitalização de informação.

- Informática de dados georeferenciados.
- Fotografia aérea e de satélite, princípios de aquisição e tratamento das imagens.
- Imagens ortorectificadas e estereoscópicas.
- Simbologia e Etiquetas em SIG
- Criação de Layouts:
- Digitalização de pontos e linhas.
- Criação e edição de símbolos
- Georeferenciação: Princípios de funcionamento
- Digitalização de polígonos
- Criação de layouts
- Utilização de imagens do Google Earth para reconhecimento de estruturas humanas e geológicas.
- Utilização de imagens Landsat 7 para a caracterização de terrenos. Os algoritmos NDVI, argilas e óxidos de ferro.
- Realização de pequeno projecto em SIG.

[Voltar](#)

Métodos de Recuperação de Áreas Degradadas (PAO10367)

1. Introdução aos conceitos de enquadramento e recuperação de áreas degradadas - objectivos, critérios, referenciais de recuperação.
2. Impactes devido à exploração mineira e outras actividades (por ex. industria e actividades militares). Tratamento de zonas degradadas.
3. Correção dos impactes sobre os sistemas hídricos. Águas Superficiais.
4. Reabilitação de Aquíferos.
5. Contaminação de solos, sedimentos e água. Técnicas de correcção
6. Correção dos impactes sobre a qualidade do ar, solo, paisagem e sistemas ecológicos.
7. Projecto