



Plano de Estudos

Escola: Escola de Ciências e Tecnologia
Grau: Licenciatura
Curso: Ciências da Terra e da Atmosfera (cód. 195)

Ramo Geologia

1.º Ano - 1.º Semestre

Ramo Geologia

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT0900L	Álgebra Linear e Geometria Analítica I	Matemática	6	Semestral	156
MAT0905L	Análise Matemática I	Matemática	6	Semestral	162
FIS0691L	Física 1.1	Física	5	Semestral	136
QUI1090L	Química Geral	Química	6	Semestral	156
LLT1412L	Inglês A1 Elementar I	Linguística	0	Semestral	45
FIS2195L	Dinâmica da Terra I: Atmosfera e Oceanos	Física	6	Semestral	156

1.º Ano - 2.º Semestre

Ramo Geologia

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT0906L	Análise Matemática II	Matemática	6	Semestral	162
FIS0692L	Física 1.2	Física	5	Semestral	136
GEO0756L	História e Evolução da Terra	Geociências	6	Semestral	156
LLT1413L	Inglês A1 Elementar II	Não Definido	0	Semestral	45
GEO2179L	Mineralogia	Geociências	6	Semestral	162
GEO2196L	Dinâmica da Terra II: do Núcleo à Crusta	Física e Geociências	8	Semestral	208

2.º Ano - 3.º Semestre

Ramo Geologia

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO0730L	Análise e Tratamento de Dados em Ciências da Terra e da Atmosfera	Física e Geociências	6	Semestral	162
GEO0737L	Dinâmica da Terra III: Processos Superficiais	Geociências	3	Semestral	80
INF0878L	Programação	Informática	6	Semestral	156
GEO2194L	Materiais Geológicos	Geociências	8	Semestral	208
Optativa Livre					

2.º Ano - 4.º Semestre

Ramo Geologia

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO0740L	Geohistória e Bacias Sedimentares	Geociências	9	Semestral	234



2.º Ano - 4.º Semestre

Ramo Geologia

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO0743L	Geologia de Campo I	Geociências	3	Semestral	78
GEO2180L	Hidrogeologia	Geociências	6	Semestral	162
FIS0698L	Física da Terra	Física	6	Semestral	156
FIS0694L	Física da Atmosfera	Física	6	Semestral	156

3.º Ano - 5.º Semestre

Ramo Geologia

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO2182L	Deformação da Terra	Geociências	8	Semestral	208
FIS2183L	Clima e Alterações Climáticas	Física	3	Semestral	156
GEO0761L	Sistemas Geoquímicos	Geociências	6	Semestral	156
GEO2181L	Georrecursos	Geociências	8	Semestral	208
FIS2193L	Geofísica Aplicada	Física	6	Semestral	156

3.º Ano - 6.º Semestre

Ramo Geologia

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
FIS0731L	Projecto / Trabalho de fim de curso / Introdução à investigação	Física e Geociências	12	Semestral	312

Grupo de Optativas

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO0746L	Geologia do Ambiente e Ordenamento	Geociências	6	Semestral	156
GEO0750L	Geologia Marinha	Geociências	6	Semestral	156
GEO0766L	SIGs em Ciências da Terra	Geociências	6	Semestral	156
GEO0745L	Geologia de Engenharia	Geociências	6	Semestral	159
GEO0744L	Geologia de Campo II	Geociências	6	Semestral	156

Ramo Ciências Geofísicas

1.º Ano - 1.º Semestre

Ramo Ciências Geofísicas

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT0900L	Álgebra Linear e Geometria Analítica I	Matemática	6	Semestral	156
MAT0905L	Análise Matemática I	Matemática	6	Semestral	162
FIS0691L	Física 1.1	Física	5	Semestral	136
QUI1090L	Química Geral	Química	6	Semestral	156
LLT1412L	Inglês A1 Elementar I	Linguística	0	Semestral	45
FIS2195L	Dinâmica da Terra I: Atmosfera e Oceanos	Física	6	Semestral	156



1.º Ano - 2.º Semestre
Ramo Ciências Geofísicas

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT0906L	Análise Matemática II	Matemática	6	Semestral	162
FIS0692L	Física 1.2	Física	5	Semestral	136
GEO0756L	História e Evolução da Terra	Geociências	6	Semestral	156
LLT1413L	Inglês A1 Elementar II	Não Definido	0	Semestral	45
GEO2179L	Mineralogia	Geociências	6	Semestral	162
GEO2196L	Dinâmica da Terra II: do Núcleo à Crusta	Física e Geociências	8	Semestral	208

2.º Ano - 3.º Semestre
Ramo Ciências Geofísicas

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO0730L	Análise e Tratamento de Dados em Ciências da Terra e da Atmosfera	Física e Geociências	6	Semestral	162
GEO0737L	Dinâmica da Terra III: Processos Superficiais	Geociências	3	Semestral	80
INF0878L	Programação	Informática	6	Semestral	156
GEO2194L	Materiais Geológicos	Geociências	8	Semestral	208
Optativa Livre					

2.º Ano - 4.º Semestre
Ramo Ciências Geofísicas

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO0740L	Geohistória e Bacias Sedimentares	Geociências	9	Semestral	234
GEO0743L	Geologia de Campo I	Geociências	3	Semestral	78
GEO2180L	Hidrogeologia	Geociências	6	Semestral	162
FIS0698L	Física da Terra	Física	6	Semestral	156
FIS0694L	Física da Atmosfera	Física	6	Semestral	156

3.º Ano - 5.º Semestre
Ramo Ciências Geofísicas

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO2182L	Deformação da Terra	Geociências	8	Semestral	208
FIS2183L	Clima e Alterações Climáticas	Física	3	Semestral	156
FIS0720L	Métodos Matemáticos da Física	Física	6	Semestral	156
GEO2181L	Georrecursos	Geociências	8	Semestral	208
FIS2193L	Geofísica Aplicada	Física	6	Semestral	156

3.º Ano - 6.º Semestre
Ramo Ciências Geofísicas

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
FIS0731L	Projecto / Trabalho de fim de curso / Introdução à investigação	Física e Geociências	12	Semestral	312



3.º Ano - 6.º Semestre
Ramo Ciências Geofísicas

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO0744L	Geologia de Campo II	Geociências	6	Semestral	156
Grupo de Optativas					
Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO0766L	SIGs em Ciências da Terra	Geociências	6	Semestral	156
MAT2184L	Métodos Computacionais	Matemática	6	Semestral	156
FIS0725L	Sismologia	Física	6	Semestral	156
FIS0681L	Análise e Processamento de Sinal	Física	6	Semestral	156

Ramo Ciências da Atmosfera e do Espaço

1.º Ano - 1.º Semestre
Ramo Ciências da Atmosfera e do Espaço

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT0900L	Álgebra Linear e Geometria Analítica I	Matemática	6	Semestral	156
MAT0905L	Análise Matemática I	Matemática	6	Semestral	162
FIS0691L	Física 1.1	Física	5	Semestral	136
QUI1090L	Química Geral	Química	6	Semestral	156
LLT1412L	Inglês A1 Elementar I	Linguística	0	Semestral	45
FIS2195L	Dinâmica da Terra I: Atmosfera e Oceanos	Física	6	Semestral	156

1.º Ano - 2.º Semestre
Ramo Ciências da Atmosfera e do Espaço

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT0906L	Análise Matemática II	Matemática	6	Semestral	162
FIS0692L	Física 1.2	Física	5	Semestral	136
GEO0756L	História e Evolução da Terra	Geociências	6	Semestral	156
LLT1413L	Inglês A1 Elementar II	Não Definido	0	Semestral	45
GEO2179L	Mineralogia	Geociências	6	Semestral	162
GEO2196L	Dinâmica da Terra II: do Núcleo à Crusta	Física e Geociências	8	Semestral	208

2.º Ano - 3.º Semestre
Ramo Ciências da Atmosfera e do Espaço

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO0730L	Análise e Tratamento de Dados em Ciências da Terra e da Atmosfera	Física e Geociências	6	Semestral	162
GEO0737L	Dinâmica da Terra III: Processos Superficiais	Geociências	3	Semestral	80
INF0878L	Programação	Informática	6	Semestral	156
GEO2194L	Materiais Geológicos	Geociências	8	Semestral	208
Optativa Livre					



2.º Ano - 4.º Semestre

Ramo Ciências da Atmosfera e do Espaço

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO0740L	Geohistória e Bacias Sedimentares	Geociências	9	Semestral	234
GEO0743L	Geologia de Campo I	Geociências	3	Semestral	78
GEO2180L	Hidrogeologia	Geociências	6	Semestral	162
FIS0698L	Física da Terra	Física	6	Semestral	156
FIS0694L	Física da Atmosfera	Física	6	Semestral	156

3.º Ano - 5.º Semestre

Ramo Ciências da Atmosfera e do Espaço

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO2182L	Deformação da Terra	Geociências	8	Semestral	208
FIS2183L	Clima e Alterações Climáticas	Física	3	Semestral	156
FIS0720L	Métodos Matemáticos da Física	Física	6	Semestral	156
GEO2181L	Georrecursos	Geociências	8	Semestral	208
FIS2193L	Geofísica Aplicada	Física	6	Semestral	156

3.º Ano - 6.º Semestre

Ramo Ciências da Atmosfera e do Espaço

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
FIS0731L	Projecto / Trabalho de fim de curso / Introdução à investigação	Física e Geociências	12	Semestral	312
GEO0744L	Geologia de Campo II	Geociências	6	Semestral	156

Grupo de Optativas

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO0766L	SIGs em Ciências da Terra	Geociências	6	Semestral	156
MAT2184L	Métodos Computacionais	Matemática	6	Semestral	156
FIS0712L	Introdução à Oceanografia Física	Física	6	Semestral	156
FIS0707L	Física Solar e Planetária	Física	6	Semestral	156
FIS2178L	Dinâmica da Atmosfera	Física	6	Semestral	156



Condições para obtenção do Grau:

Ciência da Terra e da Atmosfera

Para obtenção do grau de licenciado em Ciência da Terra e da Atmosfera é necessário obter aprovação a 156 ECTS em unidades de curriculares obrigatórias e 24 ECTS em unidades curriculares optativas de acordo com a especialização escolhida (Especialização em Geologia; Especialização em Ciências da Atmosfera e do Espaço e Especialização em Ciências Geofísicas), distribuídas da seguinte forma:

1º Ano

1º Semestre:

5 UC Obrigatórias num total de 29 ECTS

2º Semestre

5 UC Obrigatórias num total de 31 ECTS

2º Ano

3º Semestre

4 UC Obrigatórias num total de 23 ECTS

1 UC Optativa livre num total de 6 ECTS

4º Semestre

5 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

3º Ano

5º Semestre

4 UC Obrigatórias num total de 25 ECTS

1 UC Optativas a escolher de acordo com a especialização escolhida num total de 6 ECTS

6º Semestre

2 UC Obrigatórias num total de 18 ECTS

UC Optativas a escolher de acordo com a especialização escolhida num total de 12 ECTS

Conteúdos Programáticos

[Voltar](#)

Álgebra Linear e Geometria Analítica I (MAT0900L)

Sistemas de equações lineares.

Matrizes.

Determinantes.

Espaços vetoriais.

Aplicações lineares.

Valores e vetores próprios.

Geometria do plano e do espaço.

Formas quadráticas.



[Voltar](#)

Análise Matemática I (MAT0905L)

1. Sucessões Reais
 - 1.1. Noção de sucessão
 - 1.2. Limite de uma sucessão. Propriedades dos limites.
 - 1.3. Sucessões limitadas.
 - 1.4. Limites infinitos.
 - 1.5. Sucessões monótonas. Subsucessões.
 - 1.6. Teoremas sobre sucessões limitadas.
 - 1.7. Sucessões definidas por recorrência.
2. Séries Numéricas
 - 2.1 Noção de série.
 - 2.2 Séries importantes: geométricas, de Mengoli e de Dirichlet.
 - 2.3 Propriedades gerais das séries.
 - 2.4 Séries de termos não negativos.
 - 2.5 Séries de termos sem sinal fixo.
 - 2.6 Séries absolutamente convergentes.
3. Funções Reais de Variável Real
 - 3.1. Noção de limite e de continuidade.
 - 3.2. Propriedades globais das funções contínuas.
4. Cálculo Diferencial em \mathbb{R}
 - 4.1. Derivada de uma função num ponto. Regras de derivação.
 - 4.2. Funções diferenciáveis. Teoremas fundamentais.
 - 4.3. Derivadas de ordem superior. Fórmula de Taylor.
 - 4.4. Séries de potências.
5. Cálculo Integral em \mathbb{R}
 - 5.1. Primitivas. Métodos gerais de primitivação.
 - 5.2. Definição do integral de Riemann e sua interpretação geométrica.
 - 5.3. Propriedades do integral de Riemann.
 - 5.4. Teorema fundamental da Análise e suas consequências.
 - 5.5. Aplicações do cálculo integral.
 - 5.9. Extensão da noção de integral: integral impróprio
 - 5.8.1 Critérios de convergência para integrais impróprios.



[Voltar](#)

Física 1.1 (FIS0691L)

Resumo do programa

Física e medição. Vectores. Movimento rectilíneo a uma dimensão. Movimento a duas e três dimensões. Leis de Newton do movimento. Trabalho e energia. Sistemas de partículas e conservação do momento linear. Rotação. Lei da atracção universal.

Calor e temperatura. Lei dos gases ideais e teoria cinética. 1ª e 2ª leis da Termodinâmica.

Programa detalhado

PARTE I – INTRODUÇÃO

Física e medição

Introdução. Medições. Sistema Internacional de Unidades. Análise dimensional. Notação científica. Algarismos significativos. Ordens de grandeza

Vectores

Vectores e escalares. Igualdade de dois vectores. Adição geométrica de vectores. Subtracção de vectores. Multiplicação de um vector por um escalar. Vectores unitários e componentes de um vector. Operações com vectores utilizando coordenadas cartesianas. Soma e subtracção de vectores. Produto interno ou produto escalar. Produto externo ou produto vectorial

PARTE II – MECÂNICA

Movimento rectilíneo, a uma dimensão

Posição e deslocamento. Velocidade média. Velocidade instantânea. Aceleração. Estudo do movimento com aceleração constante. Queda livre de corpos sujeitos à acção da gravidade

Movimento a duas e três dimensões

Posição e deslocamento. Velocidade média e velocidade instantânea. Aceleração média e aceleração instantânea. Movimento de projecteis. Movimento circular uniforme. Aceleração tangencial e aceleração radial, num movimento curvilíneo

Leis de Newton do movimento

Conceitos de força e de massa. 1ª lei de Newton. Referenciais inerciais. 2ª lei de Newton. 3ª lei de Newton. Exemplos de aplicação. Forças de atrito. Novas aplicações das leis de Newton.

Trabalho e energia

Energia cinética. Trabalho. Trabalho e energia cinética. Aplicação a vários tipos de forças. Energia potencial. Forças conservativas e não conservativas. Energia potencial gravítica. Energia potencial elástica. Conservação de energia mecânica

7. Sistemas de partículas e conservação de momento linear

O centro de massa. Movimento do centro de massa. Momento linear. Conservação do momento linear. Impulso e momento linear. Colisões elásticas. Colisões inelásticas

8. Rotação

Movimento de rotação e deslocamento angular, Velocidade angular e aceleração angular. Movimento de rotação, com aceleração angular constante. Variáveis angulares e variáveis tangenciais. Aceleração centrípeta e aceleração tangencial. Torque. Relação entre torque, aceleração angular e momento de Inércia. Energia cinética de rotação. Trabalho e energia no movimento de rotação. Momento angular. Conservação do momento angular.

Equilíbrio

Introdução. Condições de equilíbrio. Centro de gravidade. Alguns exemplos de equilíbrio estático. Estabilidade e equilíbrio. 12/2020

Lei da atracção universal. Gravidade



[Voltar](#)

Química Geral (QUI1090L)

1. Estrutura da Matéria 1.1. Estrutura dos átomos Equação de Schrodinger; Orbitais do átomo de hidrogénio; Números quânticos; Átomos polieletrónicos; Regras de preenchimento de orbitais atómicas; Princípio de Aufbau; regra de Hund; princípio de exclusão de Pauli. 1.2. Arquitetura da Tabela periódica Configuração electrónica e posição na Tabela Periódica; Estrutura da Tabela Periódica: blocos, grupos e períodos. Variação periódica de algumas propriedades dos elementos; Raio atómico; Raio iónico; Energia de ionização; Electronegatividade; Afinidade electrónica. 2. Ligação química e estrutura molecular 2.1. Definição geral dos tipos de ligação química Ligação iónica Ligação covalente Ligação metálica Forças intermoleculares 2.2. Ligação covalente A natureza da ligação covalente; Símbolos de Lewis e estruturas de Lewis; Regra do octeto; Representação de moléculas usando as estruturas de Lewis; Estruturas de ressonância; Carga formal. 2.3. Geometria das moléculas Modelo da repulsão dos pares electrónicos de valência Moléculas com pares de electrões não partilhados Ligação covalente dativa 2.4. Teoria da ligação de valência (TLV) Ligações s e p Hibridação de orbitais A estrutura de orbitais híbridas Características das ligações múltiplas 2.5. Força das ligações covalentes Energias de dissociação Variação das energias de dissociação Comprimentos de ligação Moléculas polares Efeito da electronegatividade 2.6. Teoria das Orbitais Moleculares (TOM) Estrutura da molécula de hidrogénio; Estrutura da molécula de azoto; Diagramas de orbitais moleculares; Significado da ligação química na TOM. 3. Estados da matéria 3.1. Gases Pressão Lei de Boyle e de Charles Hipótese de Avogadro O modelo do gás perfeito A equação dos gases perfeitos A densidade de um gás Misturas de gases Pressão parcial Gases reais Desvios à idealidade Liquefacção dos gases Equações de estado para gases reais 3.2. Líquidos A formação das fases condensadas Forças intermoleculares Forças ião-dipolo, dipolo-dipolo e dipolo-dipolo induzido Forças de London ou de dispersão Ligações por pontes de hidrogénio Ordem nos líquidos Viscosidade Tensão superficial 3.3. Sólidos Classificação de sólidos: - sólidos cristalinos e amorfo; - Sólidos iónicos; Sólidos covalentes; Sólidos metálicos Ordem e Estrutura nos sólidos Ligação química nos metais: ligação metálica. Propriedades dos sólidos e sua relação com a ligação química (condutividade eléctrica e térmica, resistência mecânica) 4. Termodinâmica Química Conceitos básicos Primeira lei da Termodinâmica Calorimetria Variações de entalpia associadas a transformações de fase Variações de entalpia associadas a transformações químicas Segunda lei da Termodinâmica 5. Equilíbrio de fases Equilíbrio líquido-vapor Equilíbrio sólido-líquido Diagramas de fases; interpretação Ponto triplo e ponto crítico 6. Equilíbrio Químico Reacções químicas em equilíbrio; reversibilidade de reacções químicas Lei da acção das massas Constante de equilíbrio Base termodinâmica do equilíbrio Relação entre a energia livre de Gibbs e a constante de equilíbrio Constante de equilíbrio em termos de pressões parciais, fracções molares e concentrações 7. Equilíbrio heterogéneo: sais em solução Solubilidade de sais em água Conceito de solubilidade Equilíbrio de solubilidade e Constante do produto de solubilidade Previsão da precipitação Efeito do ião comum Efeito da formação de complexos Precipitação selectiva Dissolução de precipitados 8. Equilíbrio homogéneo: equilíbrio ácido-base Classificação de ácidos e bases Conceito de pH Força de ácidos e bases pH de soluções Ácidos polipróticos Soluções mistas Reacções de neutralização; titulações 9. Electroquímica Reacções de oxidação-redução Células electroquímicas Potenciais padrão Equação de Nernst Electrodoes específicos 10. Corrosão Corrosão de metais Tipos de corrosão Técnicas de prevenção da corrosão

[Voltar](#)

Inglês A1 Elementar I (LLT1412L)

A) Topics (classes will be structured around 6 units of the book New Headway Elementary, student's book and workbook): Hello!; Your world; All about you; Family and friends; The way I live; Every day.

B) Grammar practice and language functions: nouns and adjectives; definite and indefinite articles; pronouns (personal subject / object ; possessive / demonstrative); possessive adjectives; possessive ‘s; question words (what, who, where, why, how); present and past simple of verbs; interrogative and negative forms; numbers (ordinal and cardinal); Adverbs of time and frequency; prepositions of time, place and movement.



[Voltar](#)

Dinâmica da Terra I: Atmosfera e Oceanos (FIS2195L)

I - ATMOSFERA 1- Atmosfera & Composição e Estrutura 2- Energia - Calor e Temperatura; Radiação Solar e terrestre; Interação da radiação com a atmosfera; Balanços de Radiação 3- Luz, Cor e Óptica Atmosférica 4- Temperatura, Pressão e Humidade 5- Orvalho, Geadas, Nevoeiro e Nuvens 6- Estabilidade, Desenvolvimento de Nuvens e Precipitação 7- Vento 8- Métodos e Técnicas de Observação da Atmosfera 9- Circulação Geral atmosférica 10- Massas de Ar, Frentes, Ciclones e Anticiclones II- OCEANOS 11- Interação Litosfera-Hidrosfera-Biosfera-Atmosfera; Composição química dos Oceanos; Ciclos geoquímicos do Carbono e do Cálcio 12- Clima de agitação marítima; Erosão, transporte e balanço sedimentar. 13- O Ciclo Hidrológico. Os Oceanos & Composição e Estrutura Propriedades Físicas dos Oceanos 14- Leis Fundamentais e equações básicas do movimento em Oceanografia 15- Marés, Correntes e circulação oceânica III- CLIMA 16- Sistema Climático e Clima 17- Balanço de Energia global. Variabilidade climática

[Voltar](#)

Análise Matemática II (MAT0906L)

1. Elementos de Álgebra vetorial. Estrutura linear do espaço \mathbb{R}^n ; Formas lineares e quadráticas. Subespaços e hiperplanos afins.
2. Noções topológicas. Conjuntos abertos, fechados, compactos. Teorema de Bolzano-Weierstrasse. Curvas e caminhos em \mathbb{R}^n ; Conjuntos conexos e convexos. Sucessões. Limites e sublimites.
3. Funções de várias variáveis. Domínio e gráfico. Conjuntos de nível. Formas de definição. Exemplos. Superfícies de 2ª ordem.
4. Limite de uma função segundo Cauchy e segundo Heine. Limites iterados. Continuidade.
5. Derivadas parciais e direcionais. Gradiente e as suas propriedades.
6. Diferenciabilidade. Diferencial total. Continuidade de funções diferenciáveis. Exemplos e contraexemplos. Condição suficiente de diferenciabilidade. Sentido físico e geométrico. Reta normal e plano tangente.
7. Cálculo diferencial. Regra de cadeia. Teorema de funções implícitas.
8. Aplicações diferenciáveis. Matriz de Jacobi e Jacobiano.
9. Derivadas parciais e diferenciais de ordem superior. Teorema de derivadas mistas. Fórmula de Taylor.
10. Extremos locais. Condições de primeira e de segunda ordem. Matriz Hessiana. Critério de Silvestre. Extremos condicionados. Regra de multiplicadores de Lagrange.
11. Medida de Jordan em espaços \mathbb{R}^n ; Definição e propriedades básicas.
12. Cálculo integral para funções de várias variáveis. Integração dupla e tripla. Redução aos integrais iterados.
13. Mudança de variáveis nos integrais duplos e triplos. Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. O sentido geométrico do módulo de Jacobiano.
14. Aplicações geométricas, físicas e económicas dos integrais duplos e triplos.
15. Integrais curvilíneos de 1ª e de 2ª espécie. Redução ao integral simples. Aplicações. Comprimento de curva.
16. Fórmula de Green. Independência do integral em relação ao caminho de integração. Primitivação.
17. Integrais de superfície de 1ª e de 2ª espécie. Redução ao integral duplo. Aplicações.
18. Fórmulas de Stokes e de Gauss-Ostrogradski.
19. Campos escalares e vetoriais. Fluxo e circulação. Divergência e rotacional. Simbolismo de Hamilton.
20. Operações diferenciais de segunda ordem. Operador de Laplace. Equação de color.



[Voltar](#)

Física 1.2 (FIS0692L)

PARTE I – ELASTICIDADE E FLUIDOS

1. Propriedades elásticas

Tensão e deformação. Módulo de Young. Tensões de corte (ou de cisalhamento) e distorções. Tensão hidráulica.

2. Fluidos

2.1 Introdução

Massa volúmica. Densidade. Pressão num fluido

2.2 Fluidos não viscosos

2.2.1. Fluidos em repouso. Diferença de pressão entre dois pontos de um fluido. Princípio de Pascal. Princípio de Arquimedes

2.2.2. Fluidos em movimento. Linhas de corrente. Equação da continuidade. Equação de Bernoulli

2.3. Fluidos viscosos. Viscosidade. Escoamento laminar. Escoamento laminar num tubo. Lei de Poiseuille. Determinação da viscosidade de um fluido através da queda de um corpo no seu interior. Escoamento turbulento.

2.4. Forças de coesão em líquidos. Tensão superficial. Explicação de acordo com a teoria molecular. Ângulos de contacto. Capilaridade. Lei de Laplace.

PARTE II – ONDAS

3. Ondas.

Ondas transversais e ondas longitudinais. Ondas periódicas. Velocidade e propagação de ondas.

Descrição matemática de uma onda. Ondas harmónicas. Energia transmitida por ondas harmónicas numa mola ou corda esticada.

Ondas sonoras. Ondas sonoras harmónicas. Energia associada a ondas sonoras harmónicas. Intensidade de uma onda. Nível sonoro

Efeito Doppler. Movimento de uma fonte sonora com velocidade v_S , mantendo-se o observador fixo. Observador em movimento.

Fonte sonora parada. Fonte e observador em movimento. Velocidades supersónicas. Ondas de choque.

4. Sobreposição e interferência de ondas

Princípio da sobreposição. Interferência de ondas harmónicas. Interferência de ondas sonoras provocada por percursos diferentes. Batimentos.

Ondas estacionárias. Reflexões nas fronteiras da corda. Ondas estacionárias e ressonância. Corda fixa nas duas extremidades.

Corda fixa apenas numa extremidade. Ondas sonoras estacionárias.

PARTE III-ELECTRICIDADE E MAGNETISMO

5. Forças eléctricas e campos eléctricos

Cargas eléctricas. Condutores e isoladores. Lei de Coulomb. Forças exercidas por um conjunto finito de cargas.

Campo eléctrico associado a cargas pontuais. Campo eléctrico originado por um dipólo. Linhas de campo. Movimento de cargas pontuais em campos eléctricos. Dipólos eléctricos em campos eléctricos

Campo eléctrico associado a distribuições contínuas de carga. Fluxo eléctrico. Lei de Gauss. Aplicações da lei de Gauss. Cálculo do campo eléctrico originado por uma distribuição de carga com simetria esférica. Geometria plana- Campo originado por uma distribuição de carga num plano de dimensão infinita. Simetria cilíndrica-campo originado por uma linha de carga infinitamente longa, com densidade de carga uniforme. Condutores em equilíbrio electrostático.

6. Potencial eléctrico e energia potencial eléctrica

Introdução. Diferença de potencial. Potencial associado a um sistema de cargas pontuais. Cálculo do campo eléctrico a partir do potencial.

Potencial associado a distribuições contínuas de carga eléctrica. Potencial de uma esfera uniformemente carregada. Potencial e um plano infinito de carga. Potencial associado a uma linha infinita de carga eléctrica.

Linhas equipotenciais. Energia potencial eléctrica de um sistema de cargas pontuais.

Capacidade ou capacitância. Condensadores de placas planas paralelas. Condensador cilíndrico. Condensador esférico. Associações de condensadores.

Energia armazenada no campo eléctrico, entre as placas de um condensador. Condensadores com dieléctricos. Energia armazenada pelo condensador na presença de um dieléctrico. Visão molecular de um dieléctrico.

7. Corrente eléctrica e circuitos DC

Introdução. Corrente eléctrica. Resistência e lei de Ohm. Energia eléctrica e potência, em circuitos eléctricos. Força electromotriz.

Associações de resistências. Associação de resistências em série. Associação de resistências em paralelo. atualização em 28/12/2020

Leis de Kirchhoff. Circuitos com apenas uma malha. Circuitos contendo várias malhas.

Circuitos RC. Carga de um condensador. Descarga de um condensador.



[Voltar](#)

História e Evolução da Terra (GEO0756L)

Introdução à quarta dimensão: tempo. A Evolução, os fósseis e o tempo: tabela estratigráfica. O Big- Bang e a origem do Universo. A origem das estrelas. Nucleosíntese e a origem dos elementos. Formação do sistema solar (incluindo Terra). Gênese dos planetas e as diferenças entre planetas telúricos e gasosos. Os meteoritos como testemunhos do início a formação do sistema solar. Impactos tardios e o sistema Terra-Lua. Diferenciação geoquímica dos elementos. Diferenciação manto-núcleo. Gênese da crosta. Origem dos continentes e dos oceanos. As atmosferas primitivas. Busca pela origem da vida e da fotossíntese; Ferro, carbono e o incremento do oxigénio atmosférico. Ambientes no Arcaico e Proterozóico. SnowBall e a Explosão de vida no Câmbrio. Colonização dos continentes: plantas e animais no Paleozóico. Extinções em massa na transição Permo-Triásico. Gondwana, Laurásia, e o supercontinente Pangeia. Evolução dos dinossauros e de outros répteis. Fracturação da Pangeia, nannoplankton e efeito de estufa no Cretácico. Clima no Cenozóico e o último milénio, presente e futuro.

[Voltar](#)

Inglês A1 Elementar II (LLT1413L)

3. Conteúdos Programáticos: - There is/are; Prepositions in, on, under, next to; rooms and furniture; in and out of town; directions- was/were born; Past simple - irregular verbs; saying years and dates; people and jobs; have/do/go;- Past simple - regular and irregular verbs; weekend activities; time expressions; sports and leisure; seasons; making conversation; going sightseeing- can/can't; adverbs; requests and offers; verbs/verbs + noun/adjective + noun; opposite adjectives; everyday problems- I'd like...; some and any; like and would like; shopping; food; in a restaurant; signs all around- Present Continuous/Present Simple; colours; clothes; opposite verbs- Future plans; transports; social expressions



[Voltar](#)

Mineralogia (GEO2179L)

1. Introdução

História da Mineralogia.

A Mineralogia como ciência.

Relações com outras ciências e com as ciências ambientais em particular.

2. Conceito de mineral

Conceito actual de mineral, mineralóides e vidro.

A importância económica dos minerais.

Tipos estruturais da matéria: Matéria cristalina; Matéria amorfa.

Noção de cristal.

3. Noções elementares de cristalografia

Breves noções de cristalografia estrutural - teoria reticular.

Periodicidade da matéria cristalina - redes de Bravais.

Breves noções de cristalografia morfológica - formas cristalinas.

Sistemas cristalográficos - parâmetros a , b , c ; α , β e γ .

Relações axiais.

Índices de Miller - significado e utilidade.

4. Cristaloquímica

Distribuição e abundância dos elementos químicos na crosta terrestre.

O significado das fórmulas químicas dos minerais.

Tipos de ligações: iónica, covalente, metálica, Van der Waals e pontes de Hidrogénio.

Raio iónico; número e poliedro de coordenação.

Propriedades químicas dos minerais: Isomorfismo, solução sólida e diadoquia.

Polimorfismo e factores determinantes.

Pseudomorfismo.

5. Propriedades físicas dos minerais

Cor e traço; Brilho; Luminescência; Diafanidade; Refringência; Densidade; Hábito;

Dureza; Fractura, Clivagem e Partição; Condutibilidade; Magnetismo, Radioactividade e

Piezoelectricidade.

6. Cristalóptica

O microscópio petrográfico: Luz polarizada, polarizador e analisador. Índices de refacção, relevo e orla de Becke.

Tipos de minerais em luz polarizada: minerais opacos, isotropos e anisotropos.

Minerais isotropos (sistema cúbico): indicatriz óptica e índices de refacção; o efeito do analisador em minerais do sistema cúbico.

Tipos de minerais anisotropos: minerais uniaxiais e biaxiais.

Minerais uniaxiais (sistema tetragonal e hexagonal): observações em luz polarizada, indicatriz óptica, índices de refacção, raios ordinário e extraordinário. Birrefringência e secções extintas.

Noção de atraso, carta de Michel-Levy, tintas de interferência, alongamentos, compensadores (lâmina de gesso), extinção recta e oblíqua, ângulo de extinção. Figuras de interferência, isóginas, isocromáticas e sinal óptico.

Minerais biaxiais (sistema triclinico, monoclinico e ortorrômbico): indicatriz óptica, figuras de interferência, isóginas, isocromáticas, ângulo $2V$, bissectriz aguda e sinal óptico.

7. Representações gráficas

Representações gráficas binárias e ternárias das variedades composicionais dos minerais.

O exemplo das soluções sólidas.

8. Mineralogia sistemática

Introdução à sistemática dos minerais.

Noções de classe, família, grupo, espécie e série mineral.

Classe dos elementos nativos.

Classe dos sulfuretos e sulfossais.

Classe dos óxidos e hidróxidos.

Classe dos halóides.

Classe dos carbonatos.

Classe dos tungstatos.

Classe dos sulfatos e fosfatos.



[Voltar](#)

Dinâmica da Terra II: do Núcleo à Crusta (GEO2196L)

Terra um planeta dinâmico resultado da interacção entre sistemas naturais. Introdução aos materiais geológicos: minerais e rochas. Estrutura da Terra (zonamento químico e físico) e sua forma. Balanço térmico e energético. Campos geomagnético e gravítico. O tempo geológico e a datação das rochas. Os principais ciclos terrestres (i.e. hidrológico e tectónico) e sua relação com o ciclo das rochas. Tectónica de Placas; uma explicação unificadora. Ciclo de Wilson; uma abordagem dinâmica. Da Tectónica de Placas à estrutura sísmica da Terra. Interacção entre os ciclos tectónico e o hidrológico.



[Voltar](#)

Análise e Tratamento de Dados em Ciências da Terra... (GEO0730L)

1. Introdução

Interesse e aplicações

Tipos de dados. Escalas de medição.

2. Amostragem

Medidas de tendência central

Medidas de dispersão

Variância e intervalo da amostra

Funções de distribuição empíricas e histogramas

Distribuições de amostragem a partir de uma população normal

3. Análise exploratória e gráfica de dados

Análise gráfica de população (histogramas, box plots, gráficos de probabilidade, plots Q-Q)

Comparação entre populações (histogramas, box plots, gráficos de probabilidade, plots

QQ, scatterplots)

Gráficos para dados multivariados

4. Probabilidade

Espaço de resultados; Acontecimentos

Noção de probabilidade. Teoremas associados

Probabilidade condicionada. Probabilidade composta. Probabilidade total. Teorema de

Bayes

Acontecimentos independentes.

5. Variáveis aleatórias; funções de distribuição discretas e contínuas

Variáveis aleatórias. Função de distribuição: tipos de variáveis aleatórias.

Variáveis aleatórias discretas

Distribuição uniforme discreta

Distribuição binomial

Distribuição de Poisson

Variáveis aleatórias contínuas. Função densidade de probabilidade

Distribuição uniforme contínua

Distribuição normal

Distribuição exponencial

6. Estimação de parâmetros e teste de hipóteses

Intervalos de confiança para a média de uma população normal

Intervalos de confiança para a diferença de duas médias de populações normais

Intervalos de confiança para a variância de uma população normal

Testes de hipóteses para a média de uma população normal

Testes de hipóteses sobre a igualdade das médias de duas populações normais

Testes de hipóteses para a variância de uma população normal

Métodos não-paramétricos: testes de Mann-Whitney e de Kruskal-Wallis

7. Análise de Variância

Análise de variância a um factor

Análise de variância a um factor com amostras de tamanho diferente

Análise de variância a dois factores

8. Correlação e Regressão

Distribuição normal bivariada

Coefficiente de correlação e covariância

Regressão linear e não linear

Método dos mínimos quadrados



[Voltar](#)

Dinâmica da Terra III: Processos Superficiais (GEO0737L)

A importância da interação de diversos subsistemas (geosfera, hidrosfera, atmosfera e biosfera)

Meteorização e sistemas climáticos

Formação de minerais argilosos e óxidos. Génese das argilas

Caracterização e identificação dos minerais argilosos

Génese do solo

Significado do solo

Factores de formação do solo

Processos gerais de pedogénese

Meteorização e Migrações

Perfil do solo: Horizontes

Processos pedogenéticos

Propriedades físicas dos solos: textura

Constituintes do solo: minerais e orgânicos

Minerais primários e secundários dos solos

Matéria orgânica do solo: constituição, processos de mineralização e humificação

Propriedades químicas dos solos : Adsorção e troca iónica; Acidez e alcalinidade

A geologia de água superficial: a água e a hidrosfera. Ciclo hidrológico.

A geologia de água subterrânea: noção de aquíferos

Ciclos biogeoquímicos

Redes de drenagem

Aspectos químicos e físicos de lagos e rios

Erosão e transporte dos sedimentos

Ambientes de sedimentação: Continentais, costeiros e marinhos

[Voltar](#)

Programação (INF0878L)

Introdução à programação em Python.

Utilização do interpretador em modo script e interativo.

Variáveis, expressões e instruções.

Definição e Uso de Funções.

Estruturas de controlo.

Estruturas de dados nativas.

Estruturas de dados sequenciais: listas, tuplos e strings.

Estruturas de dados associativas: dicionários.

Conceitos básicos de input/output (I/O).

Manipulação de ficheiros.

Interface gráfica.

Recurso a bibliotecas / módulos.

Bibliotecas com funcionalidade avançada para cálculo científico.

Desenvolvimento de programas



[Voltar](#)

Materiais Geológicos (GEO2194L)

A. Magmatismo: 1A - Visão geral do magmatismo e tectónica; 2B - Classificação, Texturas e Estruturas de rochas Ígneas; 3B – Magmatogénese (fusão do Manto e Crosta); 4B – Processos de Diferenciação Magmática; 5B – Geoquímica ígnea – processamento e apresentação de dados geoquímicos; 6B – Fusão Parcial e Cristalização fraccionada – quantificação de processos; 7B – Vulcanismo; 8B - Províncias petrogenéticas i) Basaltos de Crista média oceânica; ii) Vulcanismo oceânico intraplaca; iii) Basaltos continentais; iv) Vulcanismo de arco; 9B – Granitóides.

B. Metamorfismo: 1B - Visão geral do metamorfismo e tectónica; 2B - Introdução ao metamorfismo; 3B - Processo físicos do metamorfismo; 4B - Introdução ao equilíbrio de fases: Difusão; termodinâmica e cinética de reacções metamórficas; 5B - Metamorfismo e deformação; 6B – Classificação e texturas metamórficas; 7B- Associações minerais estáveis em rochas metamórficas; 8B - Fácies Metamórfica e rochas metamórficas; 9B - Metamorfismo das séries: 9.1 pelítica; 9.2 carbonatada e quartzo feldspática; 9.3 básica; 9.4 ultrabásica; 10B - Metamorfismo de muito baixo grau e alto grau; 11B – Magmatismo, Metamorfismo, geocronologia e tectónica.

[Voltar](#)

Geohistória e Bacias Sedimentares (GEO0740L)

A Escala de Tempo Geológico: elementos constitutivos e método de construção. Datação absoluta e datação relativa. Definição de fósseis e processos de fossilização. Classificação dos organismos e evolução. Extinção e dispersão dos organismos. Cronostratigrafia do Paleozóico ao Cenozóico: e.g. trilobites, conodontes, graptólitos, amonites, protistas, pólenes e mamíferos. Origem e interpretação das rochas sedimentares I: rochas sedimentares siliciclásticas. Origem e interpretação das rochas sedimentares II: rochas carbonatadas. Origem e interpretação das rochas sedimentares III: rochas evaporíticas; geobiologia sedimentar. Ambientes de sedimentação I: sedimentação eólica; sedimentação fluvial; sedimentação aluvial; sedimentação deltaica. Ambientes de sedimentação II: praias e ilhas barreira; sedimentação tidal; sedimentação de plataforma. Ambientes de sedimentação III: sedimentação de talude continental; sedimentação de planícies abissais. Processos diagenéticos. Interpretação estratigráfica à escala das Bacias –I e II.

[Voltar](#)

Geologia de Campo I (GEO0743L)

Técnicas de campo em geologia. Rochas sedimentares detriticas e carbonatadas. Rochas ígneas vulcanicas e plutonicas. Rochas metamórficas de baixo grau. Fósseis, Estruturas sedimentares, estruturas secundarias, relações intrusivas. Uso de bussola e do livro de campo. Visitas de estudo no Maciço Iberico e cobertura Meso-Cenozoica.



[Voltar](#)

Hidrogeologia (GEO2180L)

Sumário

Hidrogeologia, componente hidrodinâmica. Ciclo hidrológico e infiltração. Tipos de aquíferos e seu comportamento. Porosidade, permeabilidade, transmissividade e coeficiente de armazenamento. Experiências de Darcy e de Reynolds. Equações fundamentais da hidrodinâmica. Noções de hidroquímica e contaminação de aquíferos. Oscilações dos níveis piezométricos e deformação do aquífero. Superfícies piezométricas. Tipos de captação. Ensaio de caudal e sua interpretação. Hidrogeologia de Portugal.

Programa teórico detalhado

- Hidrogeologia: conceito, multidisciplinaridade, objectivos da disciplina.
- Distribuição dos recursos hídricos no Globo Terrestre. Consumo de água, notas históricas.
- Áreas de estudo da hidrogeologia moderna: prospecção e pesquisa, métodos de captação, hidrodinâmica, hidrogeoquímica, hidrogeologia ambiental, hidrogeologia mineira, hidrogeologia cársica, hidrogeologia de rochas porosas, hidrogeologia de rochas fissuradas.
- Ciclo hidrológico: precipitação, escoamento superficial, infiltração, evapotranspiração. Balanço hídrico. Evapotranspiração potencial e real. Factores que regulam a evapotranspiração.
- Aquíferos. Aquíferos de permeabilidade intergranular e de permeabilidade por fissura. Conceitos de base do aquífero, tecto do aquífero, superfície piezométrica, nível piezométrico, nível hidroestático, espessura do aquífero. Tipo de aquíferos: livres, confinados ou semi-confinados. Aquitardos, aquífugos e aquíclusos.
- Porosidade. Análise granulométrica. Tipos de porosidade: total, eficaz. Conceitos de continuidade e descontinuidade, isotropia e anisotropia, homogeneidade e heterogeneidade.
- Repartição da água no solo e subsolo: zonas de humidade.
- Coeficiente de armazenamento. Relação com a porosidade eficaz.
- Circulação em meios porosos. Movimento descendente (infiltração), movimento ascendente (capilaridade). Regimes de fluxo: laminar e turbulento. Experiência de Reynolds. Velocidade crítica e número de Reynolds. Número de Froude. Lei de Darcy. Coeficiente de permeabilidade. Gradiente hidráulico. Transmissividade, difusividade.
- Propriedades físicas dos fluidos. Peso e massa. Compressibilidade. Viscosidade. Tensão superficial.
- Equações fundamentais da hidrodinâmica. Equação da continuidade. Conservação da energia. Teorema de Bernoulli.
- Tipo de usos das águas subterrâneas e contaminação. Influência da acção antrópica na qualidade das águas subterrâneas. Contaminação difusa, linear e pontual: alguns exemplos. Intrusão salina e modo como pode ser avaliada. Protecção de águas subterrâneas. Protecção vertical e horizontal. Perímetros de protecção de captações de água subterrânea e suas condicionantes.
- Oscilações dos níveis piezométricos da água subterrânea. Oscilações rápidas, oscilações de grande período, oscilações semanais. Deformação do aquífero. Efeito da mudança de nível das águas superficiais: eficiência das marés. Eficiência barométrica. Oscilações devidas à evapotranspiração. Oscilações rápidas não periódicas. Variações do nível piezométrico originadas por extracções de água subterrânea. Oscilações por efeito da precipitação. Oscilações provocadas em aquíferos recarregados por rios. Flutuações de grande período: sucessão de anos secos/ anos húmidos, sobreexploração de aquíferos, modificação do regime dos rios, modificação do regime de utilização, grandes variações climáticas.
- Superfícies piezométricas. Isopiezas. Linhas de fluxo.
- Hidráulica de captações de água subterrânea. Tipo de captações e de fluxo gerado em cada um: furos, poços, drenos e galerias, sanjas, charcas, poços de drenos radiais. Captações completas e incompletas. Razões da execução de captações incompletas. Ensaio de caudal: regime dinâmico, regime permanente e não permanente. Efeitos da anisotropia e heterogeneidade dos aquíferos reais. Caudal específico e eficiência de um poço. Curvas características de uma captação: caudal-rebaixamento, caudal específico-rebaixamento. Ensaio a caudal constante ou caudal variável. Fórmulas de Dupuit, Thiem, Jacob, Jacob-Hantush, Hantush e de Theis.
- Hidrogeologia de Portugal: hidrogeologia do Maciço Hespérico, das Orlas Mezo-Cenozóicas Ocidental e Algarvia e da Bacia Terciária do Tejo

Programa prático detalhado

- Análise granulométrica. Fórmula de Hazen. Coeficiente de Uniformidade.
- Execução de perfis geológicos, hidrogeológicos e técnicos com base em sondagens.
- Interpretação de ensaios de caudal com base nos métodos de Thiem, Theis, Jacob, Theis-recuperação, método das imagens e método das imagens de Hantush.



[Voltar](#)

Física da Terra (FIS0698L)

A Terra, um planeta do sistema solar. 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.

[Voltar](#)

Física da Atmosfera (FIS0694L)

1. PARTE 1.1 Introdução 1.2 Origem e composição das atmosferas dos planetas do Sistema Solar 1.3 Composição e estrutura da atmosfera da Terra. Campos de temperatura, da pressão e da velocidade do ar. 1.4 Escalas espaço temporais dos movimentos da atmosfera. 2. PARTE 2.1 Características termodinâmicas do ar seco e do ar húmido. Adiabáticas do ar seco e do ar húmido. 2.2 Características termodinâmicas do ar saturado. Transições de fase. “Adiabáticas” do ar saturado. 2.3 Processos termodinâmicos na atmosfera. Formação de orvalho, geada, nevoeiros e nuvens. 2.4 Diagramas Aerológicos. Tefigrama. 2.5 Estática da Atmosfera. Fórmula de Laplace. Equação hipsométrica 2.6 Estabilidade da atmosfera. Método da partícula. 2.7 Nuvens e Precipitação 3. PARTE 3.1 Natureza da Radiação Solar e Terrestre. Balanço Global médio da radiação no sistema Atmosfera-Globo 3.2 Leis Física da Radiação do Corpo Negro 3.3 Transmissão da radiação solar e terrestre na atmosfera. Absorção. Emissão e Difusão. Lei de Beer-Bouger-Lambert. Papel do ozono na atmosfera 3.4 Equação da transferência radiativa na atmosfera e à superfície do globo 3.6 Efeito de estufa na atmosfera. Efeito dos aerossóis. 3.7 Forçamento radiativo. Alterações climáticas 4. PARTE 4.1 Forças fundamentais no Sistema Globo-Atmosfera 4.2 Equação do movimento de um fluido num referencial não inercial. Equação horizontal e vertical do movimento da atmosfera. Sistema de coordenadas. Análise e filtragem das equações do movimento. 4.3 Aplicações da equação do movimento. Vento Geostrófico. Vento do Gradiente.

[Voltar](#)

Deformação da Terra (GEO2182L)

Introdução à Geologia Estrutural

Fundamentos da Geologia Estrutural: análise cinemática (translações, rotações e distorsões), análise dinâmica (força, tensão, reologia dos materiais geológicos) e mecanismos de deformação e microestruturas (estrutura cristalina e resistência dos materiais sólidos, principais tipos de mecanismos de deformação, a transição dúctil frágil).

Génese das estruturas geológicas: diaclases, falhas, dobras, foliações e lineações, zonas de cisalhamento e deformação progressiva.

Estruturas geológicas e tectónica de Placas: mecanismos actuantes nas diferentes fronteiras de placas e estruturas relacionadas

Técnicas de interpretação de dados em geologia estrutural, tais como a projecção estereográfica e a construção de cortes balanceados.

Construção e interpretação de mapas estruturais.

1 dia de campo para a recolha de dados a serem interpretados do ponto de vista estrutural e estatístico.



[Voltar](#)

Clima e Alterações Climáticas (FIS2183L)

1. O Clima e o sistema climático

Noções sobre sistemas e fenómenos de realimentação

O Sistema climático e os seus subsistemas: Atmosfera, Hidrosfera, Criosfera, Biosfera, Litosfera

Clima e tempo atmosféricos

Elementos climáticos

Normais climatológicas

Rede global de observação meteorológica

2. Classificações climáticas

Índices climáticos

Índices climáticos

Tipos de classificação

Classificação de Köppen

O Clima de Portugal e da Península Ibérica

3. O efeito de estufa da atmosfera e o balanço de energia na Terra

O Sol e o Clima

Leis da radiação

A Absorção da radiação na atmosfera

O efeito de estufa da atmosfera

O efeito de estufa em Marte e em Vénus

Gases com efeito de estufa

4. A Circulação geral da Atmosfera e dos Oceanos

Modelos de circulação global da atmosfera

A força de Coriolis

A circulação global da atmosfera observada

Convergência e movimento vertical

Sistemas frontais

Circulações Oceânicas

Propriedades dos Oceanos

Circulação da camada superficial

Circulação profunda

Interação Oceano - Atmosfera

Teleconexões

El Niño

NAO

5. Breve História do Clima

Técnicas utilizadas para estudar o clima do passado

Registo instrumental

Registo histórico

Indicadores climáticos (proxies)

O Clima dos últimos 650 mil anos

6. O Forçamento radiativo e a composição da atmosfera

Forçamento radiativo - definição



Voltar

Sistemas Geoquímicos (GEO0761L)

Introdução

Energia, entropia, e conceitos fundamentais do Termodinâmica;

Aplicações da Termodinâmica às Ciências da Terra;

Constante de equilíbrio, oxidação-redução, diagramas Eh-pH e a estabilidade de fases minerais, Geotermometria;

Cinética da reacção;

Geoquímica da água natural: Reacções Ácido-Base, Complexação, precipitação e dissolução, adsorção, reacções de superfície e difusão

Geoquímica isotópica (isótopos estáveis e radiogénicos);

Introdução à Cosmoquímica: Indícios químicos da formação da Terra;

Geoquímica da Terra sólida: O Manto e o núcleo;

Geoquímica da Terra sólida: A crosta

Reacções na superfície da Terra: meteorização, solos, e cursos de água

Geoquímica orgânica

Os oceanos como um sistema químico

A atmosfera como um sistema químico

Ciclos Bio-geo-químicos: Nitrogénio, fósforo, dióxido de carbono e oxigénio;

Introdução à geoquímica ambiental e as influências antropogénicas.

Voltar

Georrecursos (GEO2181L)

Introdução aos recursos geológicos: a sua posição, o contexto geológico e a sua utilidade;

Economia global de recursos geológicos:

A geologia de recursos minerais no contexto mais geral das ciências da Terra;

Processos de enriquecimento na génese de recursos minerais;

Jazigos Minerais Metálicos:

Métodos de estudo em jazigos minerais metálicos - inclusões fluidas e isótopos estáveis

Jazigos ortomagmáticos

Jazigos disseminados e em stockwork

Skarns

Jazigos em veios

Sulfuretos maciços

Jazigos sedimentares

Minerais e Rochas industriais: matérias-primas cerâmicas, rochas industriais e ornamentais;

Minerais não metálicos: principais substâncias produzidas, valores envolvidos. Subsectores das rochas Ornamentais e das Rochas Industriais. Principais centros produtores em Portugal.

Extração de rochas ornamentais. Fases de desenvolvimento de uma pedreira: prospeção e pesquisa.

Processo de abertura de uma pedreira: plano de lavra, exploração e encerramento.



[Voltar](#)

Geofísica Aplicada (FIS2193L)

Introdução aos métodos geofísicos

Método Gravítico

Método Magnético

Aplicações dos métodos dos potenciais

Sísmica de Refracção

Sísmica de Reflexão

Aplicações dos métodos sísmicos

Métodos Electromagnéticos - GPR

Aplicações dos métodos electromagnéticos e eléctricos

Planificação de um levantamento geofísico utilizando os métodos Sísmicos, eléctricos, GPR

Realização de Trabalho de campo com GPR e Sísmica de refração

Realização de um relatório final

[Voltar](#)

Projecto / Trabalho de fim de curso / Introdução à... (FIS0731L)

variável de acordo com o tema proposto e orientador



[Voltar](#)

Geologia do Ambiente e Ordenamento (GEO0746L)

Métodos de contaminação de aquíferos. Protecção de aquíferos em relação à contaminação.

Medidas de remediação em aquíferos. Remediação de aquíferos contaminados com metais. Remediação de hidrocarbonetos, componentes voláteis ou não voláteis, hidrocarbonetos densos ou leves. Remediação de contaminantes orgânicos, solventes clorados, sulfatos, nitratos, etc..

Metodologias usadas 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..

Riscos geológicos costeiros, nomeadamente zonas de arribas e zonas dunares, incluindo erosão costeira.

Legislação ambiental e de ordenamento do território em Portugal. Principais instrumentos legislativos de ordenamento e protecção do território nacional

Riscos ambientais; riscos geológicos e problemas de solos

Formação e degradação do solo

Funções do solo

Problemas de solos:

Contração de argilas;

Expansão de argilas;

Dispersão de argilas;

Falta de matéria orgânica;

Erosão;

Movimentos de terras;

Desertificação

Conservação do solo / Desertificação

Qualidade do solo;

Desertificação (escassez de água no solo e declínio de produtividade);

Princípios gerais de conservação do solo;

Medidas de protecção contra a desertificação;

Prevenção de riscos geológicos relacionados com solos e água

Vulcanismo;

Processos fluviais

Processos costeiros;

Atividade mineira a céu-aberto (pedreiras).

[Voltar](#)

Geologia Marinha (GEO0750L)

A geologia marinha como disciplina integradora do conhecimento geológico e geofísico das bacias oceânicas.

A geologia marinha no contexto da tectónica global.

Processos sedimentares e oceanográficos.

Agitação marítima.

Aproveitamento da energia das ondas.

Morfodinâmica das praias.

Balanço sedimentar ao longo da linha de costa.

Estruturas de protecção costeira.

Fisiografia dos oceanos.

Métodos indirectos de estudo em geologia marinha.

Métodos directos de estudo em geologia marinha.

Escape de fluidos em bacias sedimentares marinhas.

Magmatismo oceânico

Recursos minerais nos oceanos

Uso de software e base de dados de acesso livre no estudo dos oceanos



[Voltar](#)

SIGs em Ciências da Terra (GEO0766L)

Programa de SIG para CTA- Ciências da Terra Os SIG e as ciências. Representações gráficas; Sistemas de Projecção; Georeferenciação; Digitalização de informação. Informática de dados georeferenciados.-Dados raster e vectoriais;-Organização de ficheiros;-Tipos de dados: pontos, linhas e polígonos. Simbologia e Etiquetas em SIG Criação de Layouts: Utilização do Arc Catalog Criação de Shapefiles Definição de sistemas de projecção Criação de campos em Shapefiles Digitalização de pontos e linhas. Ferramentas de zoom e movimento Criação de um projecto Adicionar temas Definir sistemas de projecção Menu editor Ferramentas de edição de um tema vectorial Criação e edição de simbolos Símbolos únicos Símbolos por categorias (pontos, linhas e polígonos) Ficheiros do tipo Layer. Georeferenciação: Principios de funcionamento Transformação de ficheiros xcs, txt, dst em Shapefile Utilização da ferramenta Georeferencing Digitalização de polígonos Polígonos isolados Polígonos adjacentes Criação de layouts Elementos essenciais de um layout Formatação e escalas “Melhor mapa do mundo” Pesquisa de informação Ferramentas SQL e noções de Bases de dados Criação de nova informação Tratamento de informação. {\} \n

Normas para a criação de cartografia Realização de pequeno projecto em SIG. Programa de SIG para CTA- Atmosfera Continuação do módulo anterior. Aplicação de conhecimentos anteriores e apresentação de mais conteúdos. Conteúdos A - Geral - Desenvolvimento de projectos em ArcGis/ArcMap para Windows usando vários tipos de dados/ temas (ex: ficheiros raster georeferenciados de mapas e de fotografias aéreas/ imagens; ficheiros shape de categorias de ocupação de solos/ tema de polígonos; dados de orografia, etc.). - Definição do sistema de coordenadas. - Elaboração dum único mapa com informação geográfica e de interesse meteorológico. - Pesquisa e recolha de dados digitalizados georeferenciados grátis para ArcGis/ArcMap para Windows em bases de dados Nacionais e Internacionais (ficheiros .shp, por exemplo, da orografia e do contorno de Portugal Continental, da localização de capitais de distrito e cursos de água principais, etc.) - Pesquisa e recolha de informação de interesse em Ciências da Atmosfera (por exemplo, localização de radares meteorológicos e respectivo alcance, dados de categorias de utilização do solo). - Criação de temas de polígonos e de pontos. - Produção de tabelas de dados (em formato .dbf, por exemplo) para usar em ArcGis/ArcMap para Windows. - Resolução de problemas de cálculo. - Interpretação de tabelas de atributos associadas a cada tema (layer). - Interpretação e exportação de tabelas de resultados obtidos. - Elaboração e exportação de gráficos obtidos. B - Aplicação do software ArcGis/ArcMap Exploração das possibilidades de representação gráfica e de tratamento de dados usando o software de sistemas de informação geográfica ArcGis/ArcMap. Exploração do menu principal: prática e interpretação de resultados. FILE (ex: Add Data, Document Properties_Data Source Options, etc.) EDIT (ex: Go to XY, Select Elements) VIEW (ex: Data View, Layout View, Data Frame Properties.Coordinate System) INSERT (Opções para Data view e para Layout View). TOOLS (ex: Editor Toolbar, Graphs) Exploração das ferramentas de cálculo acessíveis através da janela de opções associada a um tema (layer) : prática e interpretação de resultados. Nomeadamente, Juntar e Relacionar tabelas (Join and Relates) Tabela de Atributos (Attribute Table, ex: Summarize, Field calculator, Calculate Geometry, etc. e Add field, Select by Attributes, Join and Relates, Create Graph, Export, etc). Propriedades (Properties, ex: Source, Symbology, Labels, etc.) Exploração de ferramentas do ArcMap, ArcToolbox: prática de operação e interpretação de resultados. Ferramentas de análise (Analysis Tools: Extract, Overlay, Proximity, Statistics) Ferramentas de manipulação de dados (Data Management Tools: General, Generalization, Joins, …).



[Voltar](#)

Geologia de Engenharia (GEO0745L)

Componente teórica: 1- Introdução: Definição de Geologia de Engenharia (AIGE; UNESCO) , origem, evolução, princípios. Metodologia. Relações entre a Geologia de Engenharia e as outras disciplinas da Geotecnia (Mecânica de solos e Mecânica das Rochas); Fontes de informação. 2 - Reconhecimento: Conceito e metodologia. 3 - Classificação de terrenos: Classificação litológica; Classificação dos maciços quanto ao estado de alteração e grau de fracturação; Classificação para fins de Engenharia, Solos, Rochas e Maciços Rochosos; Sistemas de Classificação Internacionais. 4 – Descontinuidades: Definição e propriedades geométricas e físicas; Métodos de estudo das descontinuidades e sua representação. 5 - Prospeção Mecânica: Métodos: Poços de prospecção. Galerias. Valas e trincheiras. Sondagens por furação (trado, percussão, rotação). Sondagens de penetração. Registos e relatórios. 6 - Amostragem: Colheita de amostras: Amostras indeformadas; Amostras remexidas. Amostragem integral. 7 - Prospeção geofísica. Método da resistividade eléctrica. Métodos sísmicos de refacção, directo e de reflexão. Aplicação dos métodos geofísicos à prospecção geotécnica. 8 - Ensaaios "in situ": Ensaaios de penetração; Ensaio de molinete (“vane test”); Ensaaios de permeabilidade em solos (Lefranc) e rochas (Lugeon); Ensaaios de deformabilidade (placa, macaco, pressiómetro, dilatómetro); 9 - Alteração e alterabilidade de rochas em Geotecnia; Breves noções sobre alteração de rochas; Caracterização do estado de alteração; Previsão do comportamento de materiais rochosos naturais; Exemplos de aplicação.

Componente prática: 1 - Ensaaios de laboratório: Análise granulométrica; Determinação dos limites de Atterberg; Ensaio de expansibilidade; Ensaio de permeabilidade. 2 - Descrição e identificação de solos: Classificação dos solos pelo Sistema Unificado; Classificação AASTHO para fins rodoviários.

3 - Visita de estudo a obras geotécnicas.

[Voltar](#)

Geologia de Campo II (GEO0744L)

Realização de cartografia geologica em rochas metamórficas e plutónicas na escala 1:10 000: mapa geológico e relatório descritivo

[Voltar](#)

Métodos Matemáticos da Física (FIS0720L)

Programa

1. Introdução.

Objectivos da disciplina no Curso de Física

2. Revisões do cálculo diferencial e Integral em R e em \mathbb{R}^n

3. Cálculo Vectorial

Operadores Vectoriais. Gradiente. Divergência. Rotacional. Laplaciano. Representação Vectorial e afim. Significado físico dos operadores. Campos conservativos. Potenciais. Funções de estado, Teorema de Helmholtz. Construção de um campo vectorial a partir dos operadores divergência e rotacional. Teoremas de Gauss (fluxo/divergência) e de Stokes (circulação/rotacional). Aplicações. Leis de Gauss e de Ampere. Campos conservativos. Coordenadas esféricas e cilíndricas. Métrica e factores de escala. Comprimento, área e volume infinitesimais. Jacobiano de transformação de coordenadas. Representação dos operadores vectoriais num sistema de coordenadas genérico. Particularização para o caso dos sistemas de coordenadas cilíndricas e esféricas.

4. Álgebra Complexa

Representação de números complexos. Operações algébricas elementares. Funções elementares de números complexos. Representação de Euler. Potências e Raízes de números complexos. Funções exponencial, trigonométricas e hiperbólicas. Aplicações a problemas de mecânica, electricidade e óptica.

5. Séries de Fourier

Condições de desenvolvimento em série de Fourier. Condições de Dirichlet. Fenómeno de Gibbs. Série de Fourier na forma complexa. Propriedades da série de Fourier. Teorema de Parseval. Aplicações ao estudo de funções e na resolução de equações as derivadas parciais,

6. Transformadas Integrais

Transformadas de Fourier. Espectro da função. Propriedades operacionais da transformada de Fourier. Convolução. Teorema da convolução. Aplicação ao estudo de equações diferenciais. Transformadas de Laplace. Propriedades Operacionais. Teorema da convolução. Aplicação ao estudo de funções e de resolução de equações diferenciais lineares



[Voltar](#)

Métodos Computacionais (MAT2184L)

A programação em sistema interativo de cálculo numérico e simbólico, e de manipulação e visualização de dados. Modelos matemáticos, problemas matemáticos e algoritmos numéricos.

Implementação de alguns algoritmos numéricos básicos.

Conceitos básicos do cálculo numérico: sistemas em ponto flutuante, erros, condicionamento, convergência, estabilidade.

Resolução de equações não lineares.

Resolução de sistemas de equações lineares e não lineares.

Interpolação e aproximação de funções.

Derivação e integração numérica.

Métodos numéricos de Optimização.

Introdução à resolução numérica de equações diferenciais ordinárias.

[Voltar](#)

Sismologia (FIS0725L)

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.

9) Análise de dados sísmicos.

[Voltar](#)

Análise e Processamento de Sinal (FIS0681L)

1. Análise de séries temporais discretas e contínuas;

2. Aplicação de análise multivariada a problemas da geofísica.

3. Princípios e aplicações de técnicas de tratamento de sinal em geofísica;

4. Transformadas rápidas de Fourier (FFT), transformadas Z e de Laplace;

5. Desconvolução;

6. Construção de filtros digitais e funções de transferência;

7. Análise espectral;

8. Aplicações



[Voltar](#)

Introdução à Oceanografia Física (FIS0712L)

Introdução

- 1.1. Oceanografia física: Objetivos e conceitos básicos
- 1.2. O oceano como um sistema físico e o seu papel no ciclo hidrológico
- 1.3. Principais mecanismos geradores dos movimentos oceânicos
- 1.4. As diferentes escalas na circulação dos oceanos

Propriedades Físicas da Água Do Mar

- 2.1. Algumas propriedades termodinâmicas da água do mar
- 2.2. Estratificação e estabilidade no oceano
- 2.3. Propriedades acústicas
- 2.4. Propriedades óticas

Balances, Fluxos e Equações de Conservação no Oceano

- 3.1. Fluxos na superfície do oceano. Radiação solar
- 3.2. Balances de calor e distribuições médias de temperatura nos oceanos
- 3.3. Balances de massa e distribuições médias de salinidade nos oceanos
- 3.4. Equação da continuidade
- 3.5. Formação, evolução e mistura de massas de água. Análise termohalina.

Dinâmica dos Oceanos

- 4.1. As equações do movimento em oceanografia
- 4.2. Análise dos termos da equação do movimento
- 4.3. Filtragem das equações do movimento
- 4.4. Equilíbrio hidroestático
- 4.5. Condições barotrópicas e baroclínicas
- 4.6. Correntes geostróficas

Aspectos Particulares da Circulação dos Oceanos

- 5.1. Correntes de inércia
- 5.2. Circulação induzida pelo vento: a solução de Ekman
- 5.3. Afloramento costeiro
- 5.4. Convergência e divergência no oceano
- 5.5. Vorticidade

Circulação ao Largo da Península Ibérica

- 6.1. Sazonalidade do forçamento atmosférico
- 6.2. Padrões de circulação do oceano
- 6.3. Semelhança com outras fronteiras orientais dos oceanos

[Voltar](#)

Física Solar e Planetária (FIS0707L)

(i) Astrofísica e Universo (breve): (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.5) 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](#)

Dinâmica da Atmosfera (FIS2178L)

1- Introdução. 2- Características da atmosfera 3- Balanço radiativo global 4- Estrutura vertical da atmosfera
5- Convecção 6- A estrutura meridional da atmosfera 7- Equações do movimento de fluidos 8- Escoamentos em
equilíbrio 9- Circulação geral da atmosfera