**REGULAMENTO da unidade curricular**

**Física das Radiações**

|  |  |
| --- | --- |
| **Unidade Curricular:** | **Física das Radiações** |
| Decurso: | 2º Semestre |
| Nº Créditos (ECTS) / Nº total de  horas de trabalho do estudante: | 3 Cred / 75 horas |
| Horas de contacto  *- ensino teórico:*  *- ensino teórico-prático:*  *- ensino prático e laboratorial:*  *- trabalho de campo:*  *- seminário:*  *- estágio:*  *- orientação tutorial:*  *- outras:*  TOTAL | 20 horas  25 horas  45 horas |

**PLANO TEMÁTICO**

**Disciplina: Física das Radiações**

***Tabela 15***

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ano** | **Semestre** | **HORAS** | | | | **Horas totais** | **Creditos** |
| **TE** | **PR** | **ES** | **HI** |
| **10** | **20** | **20** | **25** |  | **30** | **75** | **3** |

**DOCENTES RESPONSÁVEIS**

Doutorados/Mestrados em Física, Física médica ou Especialistas em física das radiações

**OUTROS DOCENTES**

Físicos especialistas em áreas de física médica (radioterapia, medicina nuclear, radiodiagnóstico, radioprotecção)

**OBJECTIVOS DE APRENDIZAGEM (Conhecimentos Aptidões e Competências a desenvolver pelos estudantes):**

No final desta unidade curricular o estudante deve ter adquirido as seguintes competências:

* Reflectir criticamente sobre valores de grandezas várias, expressos em notação científica, nomeadamente relativamente à sua ordem de grandeza;
* Saber manipular grandezas vectoriais e calcular projecções segundo os eixos cartesianos;
* Compreender algumas noções básicas do electromagnetismo, nomeadamente no que respeita ao campo eléctrico e magnético;
* Conhecer a estrutura do átomo e do núcleo atómico;
* Compreender os principais mecanismos que conduzem à emissão da radiação electromagnética utilizada em Radiologia;
* Conhecer a lei do decaimento radioactivo e saber o que é a actividade de um núcleo instável;
* Conhecer os principais mecanismos de interacção da radiação com a matéria, sobretudo os que respeitam à radiação utilizada em imagiologia.
* Compreender o funcionamento dos principais elementos da cadeia de transdução que permite converter radiação electromagnética num sinal eléctrico.

**Conteúdos programáticos:**

1 – Conceitos Introdutórios Fundamentais

1.1 - Funções logaritmo e exponencial. Gráficos destas funções.

1.2 - Notação científica e algarismos significativos. Unidades e dimensões.

- Aplicação nas operações elementares (adição, multiplicação)

1.3 – Noção de vector

- Conceito de norma, direcção, sentido.

- Determinação das projecções segundo os eixos cartesianos.

- Alguns exemplos de vectores.

2 – Noções de electromagnetismo

2.1 – Carga eléctrica e força eléctrica

- Carga eléctrica.

- Lei de Coulomb e princípio da sobreposição.

- Cálculos de força eléctrica.

2.2 – Campo eléctrico

- Noção de campo eléctrico.

- Cálculo de alguns campos eléctricos simples.

- Linhas de força

- Forma diferencial da lei de Gauss.

- Potencial eléctrico e energia potencial.

2.3 – Resistência e corrente eléctrica

- Corrente eléctrica

- Noção de resistência. Associação de resistências.

- Lei de Ohm.

- Análise de circuitos eléctricos simples com resistências.

2.4 – Campo magnético e força magnética

- Força magnética.

- Indução magnética (Lei de Biot-Savart)

3 – Alguns aspectos da Física moderna

3.1 – Introdução à mecânica quântica.

- Noção de onda (período, frequência).

- O que é a luz? Dualidade onda-partícula.

- Efeito fotoeléctrico e dispersão de Compton.

- Radiação do corpo negro e teoria quântica da luz.

- Função de onda, princípio da incerteza e equação de Schrödinger.

3.2 – Modelos atómicos

- Modelo de Rutherford.

- Modelo de Bohr. Níveis de energia e espectros atómicos.

4 – Radioactividade

4.1 – Núcleo atómico.

- Constituição do núcleo atómico. Níveis de energia.

- Definição de isótopo e estabilidade de um isótopo.

4.2 – Decaimento radioactivo

- Lei do decaimento radioactivo.

- Noção de actividade e unidades de medida. Tempo de semi-vida.

4.3 – Tipos de radiação (atómica e nuclear)

Radiação alfa, beta (positiva e negativa), gama, X, captura electrónica, electrões de Auger, radiação de conversão interna e de travagem.

5 – Feixes de Radiação.

5.1 – Interacção da radiação com a matéria.

- Efeito fotoeléctrico, dispersão de Compton e produção de pares.

- Interacção de partículas carregadas com a matéria.

- Coeficiente de atenuação linear.

5.2 – Detecção e medição da radiação

- Detectores gasosos (Geiger-Muller), de cintilação e de estado sólido.

- Detectores termoluminescentes e opticamente activos. *Badge detector*.

- Fotomultiplicadores e APDs.

**Planeamento:**

As aulas teóricas, de carácter expositivo, servem, sobretudo, para apresentar os conceitos, o formalismo matemático, os resultados com maior relevância no contexto em causa, bem como as principais aplicações práticas.

Na sequência das aulas teóricas, haverá aulas teórico-práticas em que os estudantes se familiarizam com métodos de cálculo e resolvem exercícios sobre os assuntos abordados nas aulas teóricas.

Para melhor acompanhamento dos assuntos, o professor disponibiliza na plataforma informática da escola os diapositivos apresentados na aula, em formato pdf.

**Avaliação:**

A avaliação contempla duas frequências: uma sensivelmente a meio do semestre, a outra a realizar no final do semestre. Cada uma destas frequências tem um peso relativo na nota final de 50%.

**Referências bibliográficas:**

- Martinho, Eduardo J. C.;Oliveira, J. da Costa; Fortes, M. Amaral, “*Matemática para o Estudo da Física*”, Fundação Calouste Gulbenkian.

- Ferreira, Campos, “*Introdução à Análise Matemática*”, Fundação Calouste Gulbenkian.

- Krane, K., “*Introductory Nuclear Physics*”, John Wiley & Sons.

- Knoll, Glen F., “*Radiation Detection and Measurements*”, John Wiley & Sons.

- Martins, Nelson “*Introdução à Teoria da Electricidade e do Magnetismo*”, Editora Edgard Blücher.

- Mendiratta, Sushil Kumar, “*Introdução ao Electromagnestismo*”, Fundação Calouste Gulbenkian.

- Beiser, Arthur “*Concepts of Modern Physics*”, McGraw-Hill International Editions.

- Deus, Jorge Dias; Pimenta, Mário; Noronha, Ana; Peña, Teresa; Brogueira, Pedro, “*Introdução à Física*”, McGraw-Hill.

Para alguns pontos do programa pode, pontualmente, recorrer-se a outras referências bibliográficas, as quais serão sempre facultadas aos estudantes.