



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Determinación de la respuesta de un detector de centelleo: simulación Monte Carlo frente a medidas experimentales

Descripción general (resumen y metodología):

Los detectores de centello son ampliamente usados en espectroscopía g. Nos proporcionan información sobre las energías de los fotones, así como sus intensidades. El más extendido es el de NaI(Tl), aunque también son muy usados el CsI(Tl), o el BGO (Germanato de bismuto, $\text{Bi}(\text{GeO}_4)_3$). La eficiencia dependerá en cualquier caso de las características del material, en particular de su número atómico y densidad.

En este trabajo se pretende analizar el funcionamiento de un detector de centelleo, y entender cómo es el proceso de deposición de energía en el mismo. Para ello, se hará uso de herramientas de simulación Monte Carlo del transporte de radiación en medios materiales (en particular, el código PENELOPE) para estudiar un modelo simplificado de detector. Se estudiará la posibilidad de utilizar otros códigos como por ejemplo FLUKA. Además, se complementará el trabajo con medidas experimentales, para intentar comprender y justificar, teniendo en cuenta las simplificaciones obtenidas, las diferencias entre los resultados.

Tipología: Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

Objetivos planteados:

1. • Estudio del proceso de interacción entre los fotones y la materia.
2. • Simulación Monte Carlo de la interacción radiación-materia: uso del código PENELOPE.
3. • Diseño de una geometría que permita describir un detector de centelleo.
4. • Estudio del espectro de energía depositada: efecto del tamaño del detector, del tipo de material, así como del blindaje utilizado.
5. • Comparación con medidas experimentales.

Metodología:

Se estudiarán los mecanismos de interacción radiación-materia, así como su implementación en el código PENELOPE. SE aprenderá a contruir geometrías en dicho código, de forma que se pueda construir la correspondiente al detector simplificado que se pretende analizar. SE obtendrán diferentes resultados para varias fuentes radiactivas, y se compararán con medidas experimentales para las mismas. Se estudiarán las diferentes con el tamaño del detector, el material que lo compone, así como el efecto de diferentes blindajes.

Bibliografía básica:

- [1] G.F. Knoll, Radiation detection and measurement (John Wiley and Sons, New York, 2000) 3rd edition.
- [2] K.S. Krane, Introductory nuclear physics (JohnWiley and Sons, 1987).
- [3] W.R. Leo, Techniques for nuclear and particle physics experiments (Springer, Berlin, 1994).
- [4] J.E. Turner, Atoms, radiation and radiation protection (John Wiley and Sons, 1995).
- [5] F. Salvat, J.M. Fernández-Varea and J. Sempau. PENELOPE - A code system for Monte Carlo simulation of electron and photon transport. (OECD Nuclear Energy Agency, 2016)

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: MARTA ANGUIANO MILLÁN

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR

Correo electrónico: mangui@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: FERNANDO CORDERO MARTIN

Correo electrónico: corderomartin@correo.ugr.es