



## ASIGNATURA 7: ORIGEN Y CONTROL DE LAS RADIACIONES EN EL MEDIO AMBIENTE

**Descriptores:** Estabilidad nuclear. Leyes de desintegración radiactiva. Tipos de radiactividad. Interacción de la radiación con la materia. Detección y medida de la radiación. Dosimetría y Protección Radiológica. Aplicaciones de las radiaciones ionizantes. Fuentes de campos electromagnéticos. Exposición a los campos electromagnéticos. Protección y legislación frente a los campos electromagnéticos.

**Profesor Coordinador del Curso:** *Dr. Juan Pedro Bolívar Raya*

**E-mail:** [bolivar@uhu.es](mailto:bolivar@uhu.es)

### Profesorado:

- Dr. Juan Pedro Bolívar Raya (Universidad de Huelva) (JPBR).
- Dr. Jesús Paniagua Sánchez (Universidad de Extremadura) (JPS).
- Dr. Juan Luís Aguado Casas (Universidad de Huelva) (JLAC)
- Dr. Fernando Mosqueda Peña (NORM Consulting) (FMP)

### Sistema de evaluación:

- Realización de Problemas (15%).
- Asistencia y realización de Prácticas de Laboratorio (25%).
- Examen tipo test o de preguntas (60%).

### Observaciones:

Acceso a contenidos en Moodle.  
Posibilidad de realizar cuestionarios y exámenes on-line.

### Competencias Básicas y Generales:

Conocer la problemática ambiental en el marco de los distintos recursos: aire, agua y suelo.

### TEMARIO:

#### *Teórico*

Tema 1. Fundamentos de radiactividad. Estabilidad nuclear. Naturaleza de la radiactividad. Leyes de desintegración radiactiva. Tipos de radiactividad. (JPBR)

Tema 2. Medida de las radiaciones ionizantes (RI). Interacción de la radiación con la materia. (JPBR)

Tema 3. Detección y medida de la radiación. Tipos de detectores. (JPBR)

Tema 4. Aplicaciones de las radiaciones ionizantes. Aplicaciones médicas de las radiaciones ionizantes. Aplicaciones industriales. Aplicaciones ambientales; adiotrazadores, datación. Hidrogeología, etc.). (JPBR)

Tema 5. Dosimetría y Criterios de Protección Radiológica. Introducción.

Magnitudes y unidades radiológicas. Efectos de las radiaciones ionizantes. Principios de la Protección Radiológica. Aplicación a instalaciones radiactivas. Gestión de residuos. (JLAC)

Tema 6. Fuentes de campos electromagnéticos. Origen de los campos electromagnéticos. Niveles ambientales. Sistemas de detección de campos electromagnéticos. (JPS)

Tema 7. Exposición a los campos electromagnéticos. Sensibilidad de los seres vivos y efectos biológicos de los campos electromagnéticos. Estudios sobre bioelectromagnetismo. Aplicaciones médicas de los campos electromagnéticos. (JPS)

Tema 8. Protección y legislación frente a los campos electromagnéticos. Control y protección frente a los CEM. Legislación y normativa. Aplicación en España de la Recomendación 199/519/CE. (JPS)

Tema 9. Percepción social de los riesgos asociados a los CEM. El principio de precaución y la comunicación del riesgo. Medidas de protección y compatibilidad electromagnética. (JPS)

### **Prácticas**

01. Puesta a punto de un contador Geiger Müller (GM). Estudio de factores que afectan a la Dosis. Plateau y tensión de trabajo del GM. Fondo, tiempo muerto y eficiencia de un detector GM. Variación de la intensidad con el blindaje. (FMP)
02. Radioquímica y espectrometría alfa con detectores de silicio de tipo PIPS; Aplicación para la medida de isótopos de U ( $^{234,235,238}\text{U}$ ) y  $^{210}\text{Po}$ ) en agua de consumo. (JPB)
03. Práctica de radiaciones no ionizantes. Medida de radiofrecuencia y microondas. Medida del impacto ambiental (tanto en el exterior como en el interior de edificios), con antenas emisoras (radio, televisión, radares, telefonía móvil). (JPS)

### **Campo**

No procede.

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Michael Pöschl y Leo M.L. Nollet (2007). Radionuclide Concentrations in Food and the Environment. Taylor & Francis.
- George Saw (2007). Radioactivity in the Terrestrial Environment. Elsevier
- J. E. Turner (2007). Atoms, Radiation, and Radiation Protection. Willey.
- M. L'Annunziata (2003). Handbook of Radioactivity Analysis. Academic Press.
- G C. Lowenthal & P. L. Airey (2001). Practical Applications Of Radioactivity and Nuclear Radiations. Cambridge University Press.
- Lieser K.H. (2001). Nuclear and Radiochemistry. Fundamentals and Applications. Willey.
- Vlado Valkovic (2000). Radioactivity in the Environment. Elsevier.



- G. Knoll (2000). Radiation Detection and Measurement. 3rd edition. John Wiley & sons, New York.
- Ortega y J. Jorba (eds.) (1996). Radiaciones ionizantes. Utilización y riesgos. (1 y 2). Edicions UPC, Barcelona.
- Council Recommendation of 12 July 1999 on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz). Official Journal of the European Communities (1999/519/EC).
- International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (1994). Guidelines on Limits of Exposure to Static Magnetic Fields. Health Physics 66 (1), pp 100-106.
- International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (1998). Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields. Health Physics 74, pp 494- 522.
- Orden CTE/23/2002, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones. BOE núm. 11, 12/01/2002.
- Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. BOE num. 234, 29/09/2001. R.D. 1066/2001.