

**14674 - APLICAC. INDUSTRIAL DE LAS  
RADIAC. IONIZANTES. PROTECCIÓN  
RADIOLÓGICA**

**ASIGNATURA:** 14674 - APLICAC. INDUSTRIAL DE LAS RADIAC. IONIZANTES. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

1313-Ingen. Téc. Industrial, espec. Electrón. - 14674-APLICAC. INDUSTRIAL DE LAS RADIAC. IONIZANT - 00

1315-Ingen. Téc. Industrial, espec. Química I - 14802-APLICAC. INDUSTRIAL DE LAS RADIAC. IONIZA - 00

**CENTRO:** Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

**TITULACIÓN:** Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electrónica Industrial

**DEPARTAMENTO:** FÍSICA

**ÁREA:** Física Aplicada

**PLAN:** 10 - Año 2001 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Cr. comunes ciclo **IMPARTIDA:** Segundo cuatrimestre **TIPO:** Optativa

**CRÉDITOS:** 6 **TEÓRICOS:** 4,5 **PRÁCTICOS:** 1,5

### Descriptores B.O.E.

Aplicaciones industriales de las radiaciones ionizantes. Tipos de radiación. Protección radiológica.

### Temario

Bloque A. Fundamentos.

Lección 1. Estructura de la materia: átomos, núcleos y partículas.

Lección 2. Radiactividad y Reacciones nucleares.

Lección 3. Interacción de la radiación con la materia.

Lección 4. Magnitudes y unidades de la radiación.

Lección 5. Detectores de radiación.

Bloque B. Introducción a la protección radiológica.

Lección 6. Efectos biológicos de la radiación.

Lección 7. Principios generales de protección radiológica. Límites de dosis y niveles de referencia.

Lección 8. Contaminación y descontaminación. Gestión de residuos radiactivos.

Bloque C. Aplicaciones y legislación.

Lección 9. Aplicaciones energéticas. Centrales nucleares de fisión. Fusión nuclear.

Lección 10. Aplicaciones industriales no energéticas.

Lección 11. Aplicaciones Médicas.

Lección 12 Legislación.

### DISTRIBUCIÓN HORARIA DEL CURSO

Mostramos, a continuación el desglose horario de las 45 horas de teoría (T). El resto corresponde a las prácticas de laboratorio (14 horas y 1 hora a la explicación de las normas de seguridad en el laboratorio de Física Nuclear).

Bloque A. Fundamentos (25 horas).

Lección 1. Estructura de la materia: átomos, núcleos y partículas (5h T)

Lección 2. Radiactividad y Reacciones nucleares. (10 h T)

Lección 3. Interacción de la radiación con la materia. (4 h T)

Lección 4. Magnitudes y unidades de la radiación. (2h T)

Lección 5. Detectores de radiación. (4 h)

Bloque B. Introducción a la protección radiológica (10 horas).

Lección 6. Efectos biológicos de la radiación.(2 h)

Lección 7. Principios generales de protección radiológica. Límites de dosis y niveles de referencia. (4 h)

Lección 8. Contaminación y descontaminación. Gestión de residuos radiactivos. (4 h)

Bloque C. Aplicaciones y legislación (10).

Lección 9. Aplicaciones energéticas. Centrales nucleares de fisión. Fusión nuclear.(4 h).

Lección 10. Aplicaciones industriales no energéticas. (4 h).

Lección 11. Aplicaciones Médicas.(1 h).

Lección 12 Legislación.(1 h)

## Requisitos Previos

Para seguir la asignatura se considera imprescindible haber cursado con éxito las asignaturas de fundamentos de Física I y II. También es recomendable tener conocimientos de química a nivel de primero. En cuanto a los conocimientos de matemáticas es suficiente haber cursado las asignaturas previas de cálculo y álgebra.

## Objetivos

- Conocer cuáles son los constituyentes básicos de la materia.
- Entender cuál es la constitución básica del núcleo atómico, qué son las fuerzas nucleares y sus características.
- Manejar con soltura la terminología y simbología de las reacciones nucleares.
- Asimilar los conceptos básicos y leyes de la Radiactividad, así como una descripción detallada de los hechos experimentales.
- Conocer los distintos tipos de radiaciones así como sus características, alcance y efectos sobre la materia.
- Adquirir soltura en el tratamiento de las magnitudes radiológicas, desarrollando un sentido de la intuición en lo que se refiere a los diferentes órdenes de magnitud en el proceso de su cuantificación.
- Conocer los principios en los que se basa la detección de la radiación y las limitaciones de los instrumentos de medida.
- Conocer cuáles son las fuentes de radiación en la naturaleza, familiarizándose con los valores de referencia.
- Identificar las distintas fuentes de radiación originadas por el hombre cuantificando su impacto en la dosis anual de un ser humano medio.
- Estudiar los mecanismos de interacción de la radiación con los seres vivos.
- Saber qué son los efectos biológicos somáticos y genéticos.
- Entender la diferencia que existe entre los efectos biológicos estocásticos y no estocásticos así como las teorías lineal y umbral relacionadas con ellos.
- Explicar la filosofía de los límites de dosis con relación a los efectos biológicos esto-cásticos y no estocásticos.
- Conocer los límites de dosis para personal profesionalmente expuestas y para el público en general.
- Conocer los criterios de clasificación de los residuos radiactivos.
- Entender los conceptos de actividad específica y radiotoxicidad.

- Saber cuál es la clasificación española e internacional de los residuos radiactivos.
- Conocer las principales aplicaciones industriales no energéticas de las radiaciones ionizantes.
- Entender el funcionamiento de las plantas nucleares los distintos tipos (PWR, BWR, VVER, GGR, etc).
- Conocer las aplicaciones médicas de las radiaciones ionizantes.

## Metodología

El hecho de que la asignatura sea optativa y de que se encuentre en un curso intermedio de la carrera nos permitirá, dadas las características que esperamos de los estudiantes, emplear un sistema de evaluación continua en base a sus trabajos y exposiciones.

La metodología a emplear será diferente según los temas: los bloques A y B se consideran bloques fundamentales y a ellos se dedicará la mayor parte de la carga lectiva teórica (3 créditos) de la asignatura. Se utilizará la clase magistral combinada con simulaciones por ordenador y con la experiencia de cátedra (cuando sea posible).

Para el bloque C de aplicaciones se propondrán a los estudiantes una serie de trabajos relacionados con estos temas que deberán realizar buscando información de forma autónoma en las bibliotecas o en internet. En estos trabajos habrán de demostrar que han seguido con aprovechamiento las clases teóricas de los bloques A y B. Estos trabajos se realizarán en grupo, valorándose la interacción entre los distintos grupos y con el profesor en tutorías individualizadas. Los estudiantes deberán exponer los resultados de sus trabajos al profesor y al resto de la clase siguiendo un periodo de debate.

### TUTORIAS:

Miércoles 16:00 a 18:00

Jueves 10:00 a 13:00

Viernes 12:00 a 13:00

## Criterios de Evaluación

Por tratarse de una asignatura optativa, no creemos conveniente utilizar exclusivamente una evaluación sancionadora basada en exámenes, por el contrario, la evaluación de la asignatura se realizará fundamentalmente teniendo en cuenta los trabajos realizados (de teoría y prácticas), la exposición de los mismos y al interés mostrado durante el curso. Esto no excluye la posibilidad de que se plantee alguna prueba objetiva si se considera conveniente para mejorar las calificaciones o en las convocatorias extraordinarias.

Con carácter general el desglose de la puntuación será el siguiente:

Asistencia a clase: 30 %

Trabajos (incluyendo los de prácticas): 30%

Exposición de los trabajos: 20%

Exámenes (en su caso): 20%

Si no se considera conveniente realizar exámenes el 20% asociado a ellos se repartirá entre los trabajos (que pasará al 40%) y la exposición de los mismos (que pasará al 30%).

En las convocatorias extraordinaria y extraordinaria especial la evaluación se realizará mediante un examen que incluirá los contenidos teóricos y prácticos y que constituirá el 100 % de la calificación final de la asignatura.

## Descripción de las Prácticas

Según el plan docente se han programado 15 horas para prácticas de laboratorio. Las sesiones prácticas se dedicarán al estudio de fenómenos de física nuclear y medida de la radiación y se realizarán en el laboratorio de Física Nuclear (Edificio de CCBB). Se ha decidido dedicar a esto siete sesiones de 2 horas (14 h en total) y una sesión inicial de 1h sobre el protocolo de actuación en el laboratorio de Física Nuclear. Las prácticas previstas son:

- 1) Determinación de la meseta Geiger.
- 2) Determinación de los parámetros característicos de un contador Geiger.
- 3) Estadística aplicada a las medidas de radiactividad.
- 4) Comprobación de la ley del cuadrado de la distancia.
- 5) Alcance de la radiación alfa en aire.
- 6) Absorción de radiación beta.
- 7) Atenuación de la radiación gamma.

## Bibliografía

---

### [1 Básico] Fundamentos de dosimetría teórica y protección radiológica.

*Coll Butí, Pedro*

*Universitat Politècnica de Catalunya,, Barcelona : (1990)*

8476530838 V2\*

---

### [2 Básico] Origen y gestión de residuos radiactivos /

*Ilustre Colegio Oficial de Físicos ; [elaboración del texto original, José Baró Casanovas ... et al.].*

*Colegio Oficial de Físicos,, Madrid : (2000) - (3ª ed.)*

848733802X

---

### [3 Básico] Radiaciones ionizantes: utilización y riesgos /

*Institut de Tècniques Energètiques (INTE) ; Xavier Ortega Aramburu, ed., Jaume Jorba Bisbal, ed.*

*Universitat Politècnica de Catalunya,, Barcelona : (1996)*

84-8301-168-9 (T.2)

---

### [4 Básico] Física y biofísica: radiaciones /

*J. Dutreix ...[et al.].*

*AC,, Madrid : (1980)*

8472880338

---

### [5 Básico] Radiaciones ionizantes /

*J. S. Strettan ; version española de Jose Miguel Gamboa Loyarte.*

*Alhambra,, Madrid : (1967) - ([1a ed. española].)*

---

### [6 Básico] Apuntes de física de las radiaciones ionizantes y de la contaminación radiactiva /

*Jesús García Rubiano, Rafael Rodríguez Pérez, Ricardo Florido Hernández.*

*Universidad,, Las Palmas de Gran Canaria : (2006)*

8485650107

---

### [7 Recomendado] Física de reactores nucleares.

*Caro, Rafael*

*Junta de Energía Nuclear,, Madrid : (1976)*

8450015766

---

**[8 Recomendado] Protección contra las radiaciones ionizantes.**

*García Cañada, F.*

*Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales,, Barcelona : (1966)*

---

**[9 Recomendado] Ingeniería de reactores nucleares /**

*Samuel Glasstone y Alexander Sesonske ; [traducida por M. Carreira].*

*Reverté,, Barcelona : (1978)*

8429140352

---

**[10 Recomendado] Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.**

*Ministerio de Sanidad y Consumo,, Madrid : (1990)*

8476702299

---

**[11 Recomendado] Reglamento sobre instalaciones nucleares y radioactivas : INR.**

*Ministerio de Industria y Energía,, Madrid : (2000)*

8474749433

---

**[12 Recomendado] Bases para la vigilancia médica de los trabajadores expuestos a las radiaciones ionizantes.**

*Consejo de seguridad nuclear,, Madrid : (1994)*

---

**[13 Recomendado] Las radiaciones nucleares en la vida diaria.**

*Consejo de seguridad nuclear,, Madrid :*

8487275052

---

## Equipo Docente

**PABLO MARTEL ESCOBAR**

(COORDINADOR)

**Categoría:** CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD

**Departamento:** FÍSICA

**Teléfono:** 928451290

**Correo Electrónico:** pmartel@dfis.ulpgc.es