

# Dosimetría de Radiaciones Ionizantes

## Información del Plan Docente

**Titulación:** Máster Universitario en Protección Radiológica Ambiental

**Código:** 12058

**Tipo:** Obligatoria

**Créditos:** 3 ECTS

**Curso:** 1

**Semestre:** 1

**Profesorado:** José Díaz Medina (UVEG) y Enrique Gutiérrez de San Miguel (UHU)

## 1. Profesor/es responsable/s

Dr. José Díaz Medina

Facultad de Física, Dr. Moliner,50, 46100-Burjassot, Valencia

+ 963 544 753

jose.diaz@uv.es

## 2. Lenguas de impartición

### 2.1. Lenguas vehiculares

Castellano e Inglés

### 2.2. Lenguas de apoyo

- Castellano
- Inglés

## 3. Contextualización

### Asignatura

La asignatura "Dosimetría de radiaciones ionizantes" pertenece al Módulo de asignaturas teóricas que forma parte del Máster en Protección Radiológica Ambiental. Esta asignatura presenta los aspectos básicos, tanto teóricos como experimentales, de la dosimetría. El objetivo de esta asignatura es que el alumnado aprenda los fundamentos, características técnicas y etapas de los principales métodos dosimétricos, así como las técnicas de medición dosimétrica más usadas. Además, se proporcionarán las bases para introducir al alumnado en aspectos relacionados con protección radiológica tanto ambiental como ocupacional. Por lo tanto, la presente asignatura

ayudará al alumnado a adquirir las competencias generales y varias de las competencias básicas reflejadas en el plan de estudios del que forma parte.

#### Profesorado

El Dr. José Díaz Medina es Catedrático de Física Atómica, Molecular y Nuclear de la Universitat de Valencia. Director técnico del Laboratorio de Radiactividad Ambiental de la Universitat de Valencia (LARAM). Sus líneas de investigación son la instrumentación nuclear, física nuclear experimental y detectores dedicados a la protección radiológica ambiental.

El Dr. Enrique Gutiérrez de San Miguel es Catedrático de Física Aplicada de la Universidad de Huelva. Miembro del grupo de investigación Física de las Radiaciones y Medioambiente de la Universidad de Huelva. Sus líneas de investigación son física nuclear aplicada al medioambiente, métodos radiométricos, evaluación radiológica ambiental y datación por radionucleidos.

## **4. Requisitos**

No se han establecido requisitos para esta asignatura.

## **5. Recomendaciones**

No se han establecido recomendaciones.

## **6. Competencias**

Los resultados de aprendizaje que se adquirirán al superar esta asignatura son los siguientes:

CN1: Poseer y comprender conocimientos sobre las radiaciones ionizantes que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación en el campo de la radiactividad ambiental.

CN2. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos sobre las fuentes de radiactividad, su interacción con la materia y sus efectos sobre los seres vivos y entrenarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CN3. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan referidas a las radiaciones ionizantes, a su uso y efectos en el medio ambiente a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

HA1: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

HA2: Identificar y aplicar las tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la protección radiológica ambiental.

HA3: Identificar, enunciar y analizar integralmente los problemas derivados de la radiactividad ambiental.

HA4: Ser capaz de aplicar los conceptos científicos y herramientas de tratamiento de datos adecuadas en el diagnóstico y solución de problemas derivados de la radiactividad ambiental.

HA5: Poseer habilidades básicas de métodos de instrumentación y técnicas de tratamiento de datos para la determinación de magnitudes relevantes para el análisis de problemas derivados de la radiactividad ambiental.

CM1: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CM3. Ser capaces de desarrollar proyectos en el campo de la protección radiológica ambiental.

CM5: Plantear de forma práctica, según la legislación ambiental aplicable, los adecuados instrumentos de gestión ambiental y de evaluación de riesgos radiológicos ambientales.

CM6. Valorar y aplicar las medidas de protección radiológica para la mejora de la calidad ambiental y de la salud.

## **7. Contenidos**

1. Magnitudes y unidades que describen la interacción de la radiación ionizante con la materia: Kerma, dosis absorbida, energía transferida, exposición, factor de calidad, dosis equivalente.
2. Equilibrio de la radiación y partículas cargadas.
3. Dosis absorbida.
4. Características generales de dosímetros. Dosímetros de partículas cargadas y de partículas neutras.
5. Cámaras de ionización.
6. Calibración de dosímetros.
7. Dosímetros integradores.
8. Dosimetría de neutrones.
9. Dosimetría interna.
10. Cálculo de dosis.
11. Radiobiología y efectos biológicos de la radiación
12. Exposición del público por fuentes naturales y artificiales.
13. Exposiciones ocupacionales. Protección radiológica y monitorización. Marco normativo.

## **8. Metodología docente**

- MD1 Clase magistral participativa
- MD3 Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos
- MD4 Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes
- MD5 Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos
- MD6 Evaluaciones y exámenes

## **9. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes**

### **9.1. Actividades**

La evaluación de la adecuada adquisición de los resultados de aprendizaje establecidos en la asignatura se realizará mediante la aplicación de una serie de procedimientos objetivos, descritos más abajo.

## **Actividades de trabajo presencial (30 Horas)**

### 1. Sesiones de teoría

Descripción: AF7 Sesiones de teoría (virtual síncrona). Metodología: MD1 Clase magistral participativa. En estas clases se presentarán y explicarán los contenidos de las unidades didácticas que componen la asignatura mediante el método expositivo. Se recomendará material didáctico que habrá de utilizar el alumnado para preparar de forma autónoma los contenidos.

Horas: 20

Criterios de evaluación: Sin evaluación.

### 2. Sesiones de resolución de problemas

Descripción: AF8 Sesiones de resolución de problemas y/o casos prácticos (virtual síncrona). Metodología: MD2 Aulas de informática. MD3 Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos. En estas clases se realizarán actividades prácticas orientadas a la adquisición de destrezas e integración de los contenidos de la asignatura.

Horas: 6

Criterios de evaluación: SE2 Presentación de memorias e informes prácticos y de resolución de problemas. Se valorará individualmente para cada alumno la adecuación de los procedimientos aplicados para resolver los problemas propuestos y la exactitud de los resultados obtenidos, así como la eficacia del formato de presentación y la claridad de exposición oral y/o escrita. Se evalúan los resultados de aprendizaje CN1, CN2, CN3, HA1, HA2, HA4, HA5.

### 3. Sesiones de tutoría

Descripción: AF10 Apoyo a las actividades académicas (virtual síncrona). Finalidad: aprendizaje conceptual, aprendizaje de destrezas. Metodología: MD4 Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes. Estas sesiones se dedicarán a discutir y resolver las dudas concretas que puedan surgir entre el alumnado.

Horas: 2

Criterios de evaluación: Sin evaluación

### 4. Examen

Descripción: AF11 Evaluación y autoevaluación (virtual síncrona). Metodología: MD6 Evaluaciones y exámenes. Se realizará un examen escrito, en el que se plantearan varios problemas y cuestiones de aplicación directa de la teoría vista en la asignatura. La obtención de una nota mínima igual a 4,0 es un requisito para poder aprobar la asignatura.

Horas: 2

Criterios de evaluación: SE1 Pruebas escritas individuales de conocimientos y de resolución de ejercicios y casos prácticos. El criterio básico de corrección serán la adecuación de los procedimientos aplicados en la resolución de los problemas propuestos, y la exactitud de la solución obtenida. Se evalúan los resultados de aprendizaje CN1, CN2, HA1, HA4, CM1 y CM5.

## **Actividades de trabajo no presencial (45 Horas)**

### 1. Actividades académicas dirigidas

Descripción: AF9 Actividades académicas dirigidas. Metodología: MD5 Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos. Se propondrá un trabajo, con la finalidad que el alumnado aplique los conocimientos adquiridos durante la asignatura a la resolución de un caso práctico. Se redactará un informe que será entregado y presentado ante el conjunto de la clase.

Horas: 8

Criterios de evaluación: SE3 Presentación y defensa de trabajos tutelados. Se valorará la estructura y formato de los trabajos entregados, así como la corrección de los resultados. Se evalúan los resultados de aprendizaje CN2, CN3, HA1, HA3, HA4, HA5, CM3, CM6.

## 2. Trabajo autónomo del estudiante

Horas: 37

Criterios de evaluación: Sin evaluación

La calificación final de esta asignatura se calculará ponderando los resultados de las siguientes actividades de evaluación, teniendo en cuenta las observaciones indicadas al pie de la tabla. Para que la asignatura pueda considerarse superada, dicha calificación final debe ser igual o superior a 5,0 en la escala de 0 a 10.

| Actividades de evaluación  | Peso sobre la calificación final | Recuperable (Sí/No) | Nota mínima* | Nota de validación** |
|--|----------------------------------|---------------------|--------------|----------------------|
| Presentación de memorias e informes prácticos y de resolución de problemas                     | 25%                              | si                  |              |                      |
| Presentación y defensa de trabajos tutelados   | 25%                              | no                  |              |                      |
| Pruebas escritas individuales de conocimientos y de resolución de ejercicios y casos prácticos | 50%                              | si                  |              |                      |

\* La nota mínima es la calificación exigida para que el elemento de evaluación se considere en la nota media (con su peso correspondiente). Si no se supera, puntuará con 0 puntos. El estudiante puede aprobar la asignatura si la calificación final es suficiente.

\*\* La nota de validación es la calificación exigida para que el elemento de evaluación se considere en la nota media (con su peso correspondiente). Si no se supera, puntuará con 0 puntos. El estudiante no puede aprobar la asignatura.

## 9.2. Mejora de la calificación

Los alumnos podrán solicitar mejorar la calificación de los elementos evaluables. Se promediará la calificación más alta.

## 9.3. Fraude en elementos de evaluación

De acuerdo con el artículo 21 de la normativa de evaluación de la Universidad de Huelva, la realización que se demuestre fraudulenta de alguno de los elementos de evaluación incluidos en las guías docentes de las asignaturas puede conllevar, a criterio del profesorado, la calificación final de «suspense 0» de la asignatura. La existencia de un fraude también puede ser motivo de apertura de un expediente disciplinario contra el estudiante infractor.

## **10. Recursos, bibliografía y documentación complementaria**

### Bibliografía básica

1. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry. F H. Attix. Wiley-VCH, 1986.
2. Introduction to Radiation Protection Dosimetry. J. Sabol y P.S. Weng- World Scientific, 1995.

### Bibliografía complementaria

3. Fundamentals of Ionizing Radiation Dosimetry. P. Andreo, D. T. Burns, A. E. Nahum, J. Seutjens, F. H. Attix, Wiley-VCH, 2017.
4. Radiobiology Textbook. Sarah Baatout, Springer, 2023.
5. The Physics of Radiology. H.E. Johns, J.R.Cunningham, 4e, 1983.

### Otros recursos

Material disponible en la página web de la asignatura en Aula Digital y material didáctico suministrado por el profesorado.

«La descarga, difusión, distribución o divulgación de la grabación de las clases y particularmente su compartición en redes sociales o servicios dedicados a compartir apuntes atenta contra el derecho fundamental a la protección de datos, el derecho a la propia imagen y los derechos de propiedad intelectual. Estos usos se consideran prohibidos y podrían generar responsabilidad disciplinaria, administrativa y civil al infractor. Únicamente se autoriza la reproducción de las clases virtuales registradas en los medios proporcionados por la Universidad y sólo a través de Aula digital».

## **11. Adenda: adaptación docente a un cierre de las instalaciones universitarias**

No se prevén adaptaciones.