

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

|                        |                                    |
|------------------------|------------------------------------|
| <b>Código</b>          | 43075                              |
| <b>Nombre</b>          | Protección radiológica en medicina |
| <b>Ciclo</b>           | Máster                             |
| <b>Créditos ECTS</b>   | 5.0                                |
| <b>Curso académico</b> | 2022 - 2023                        |

**Titulación(es)**

| <b>Titulación</b>                   | <b>Centro</b>      | <b>Curso</b> | <b>Periodo</b>       |
|-------------------------------------|--------------------|--------------|----------------------|
| 2140 - M.U. en Física Médica 12-V.2 | Facultad de Física | 1            | Segundo cuatrimestre |

**Materias**

| <b>Titulación</b>                   | <b>Materia</b>                          | <b>Caracter</b> |
|-------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------|
| 2140 - M.U. en Física Médica 12-V.2 | 2 - Dosimetría y Protección radiológica | Obligatoria     |

**Coordinación**

| <b>Nombre</b>                     | <b>Departamento</b> |
|-----------------------------------|---------------------|
| CIBRIAN ORTIZ DE ANDA, ROSA MARIA | 190 - Fisiología    |
| DIEZ DOMINGO, SERGIO              | 190 - Fisiología    |
| ROSELLO FERRANDO, JUAN VICENTE    | 165 - Filosofía     |

**RESUMEN**

La protección radiológica es una disciplina científico-técnica que tiene como objetivo genérico la protección de las personas y del medio ambiente contra los efectos nocivos que pueden resultar de la exposición a radiaciones ionizantes.

En esta asignatura se describen los principios fundamentales de la protección frente a las radiaciones ionizantes utilizadas en el campo médico, tanto en los procedimientos diagnósticos como terapéuticos, que se describen en las asignaturas de “Aspectos físicos de la radioterapia” y “Sistemas de imagen para el diagnóstico médico”.



## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

No existen requisitos previos

## COMPETENCIAS

### 2140 - M.U. en Física Médica 12-V.2

- Que los/las 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.
- Que los/las estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse 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.
- Que los/las estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Que los/las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- Ser capaces de acceder a la información necesaria (bases de datos, artículos científicos, etc.) y tener suficiente criterio para su interpretación y empleo.
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Ser capaces de acceder a herramientas de información en otras áreas del conocimiento y utilizarlas apropiadamente.
- Utilizar las distintas técnicas de exposición -oral, escrita, presentaciones, paneles, etc- para comunicar sus conocimientos, propuestas y posiciones.
- Proyectar sobre problemas concretos sus conocimientos y saber resumir y extraer los argumentos y las conclusiones más relevantes para su resolución.
- Adquirir una actitud crítica que le permita emitir juicios argumentados y defenderlos con rigor y tolerancia.
- Analizar de forma crítica tanto su trabajo como el de sus compañeros.



- Acceder a herramientas en el área de Física que puedan ser susceptibles de aplicación a la Medicina y valorar su aplicabilidad e interés.
- Planificar y gestionar la utilización de las técnicas físico-médicas teniendo en cuenta los principios básicos de control de calidad, prevención de riesgos, seguridad y sostenibilidad.
- Seleccionar la instrumentación apropiada para el estudio a realizar y aplicar sus conocimientos para utilizarla de manera correcta.
- Valorar el binomio riesgo-beneficio asociado a las técnicas físicas aplicadas al diagnóstico y la terapia, buscando optimizar el beneficio y minimizar el riesgo.
- Aplicar los modelos físicos de cálculo de dosis.
- Utilizar la tecnología implicada en la producción y posterior detección de las radiaciones ionizantes.
- Integrar los criterios generales de protección radiológica.
- Realizar el cálculo de barreras.
- Manejar los detectores de radiación.
- Realizar el control de calidad de equipos radiológicos.
- Elaborar una memoria clara y concisa de los resultados de su trabajo y de las conclusiones obtenidas.
- Saber redactar y preparar presentaciones para posteriormente exponerlas y defenderlas en público.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje el estudiante deberá ser capaz de:

- Conocer los principios fundamentales de la protección radiológica.
- Conocer las magnitudes y unidades de interés en protección radiológica.
- Clasificar adecuadamente a los trabajadores expuestos y las áreas de trabajo.
- Conocer los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes.
- Diseñar una instalación radiactiva o radiológica, minimizando los riesgos a los que pueden estar expuestos los operadores de la misma.
- Conocer los requerimientos administrativos para la autorización de una instalación radiactiva o radiológica.
- Conocer los controles de calidad a efectuar al equipamiento de la instalación.
- Conocer el proceso de calibración de los detectores de radiación ambiental.



## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Introducción al sistema de protección radiológica

Objetivos de la protección radiológica  
Fundamentos legales  
Organismos con responsabilidad en materia de protección radiológica

### 2. Magnitudes y unidades en Protección Radiológica

Magnitudes dosimétricas en Protección Radiológica  
Magnitudes operacionales  
Evaluación de la exposición a la radiación

### 3. Interacción de la radiación con la materia desde el punto de vista de la Protección Radiológica

Radiación ionizante y no ionizante  
Transferencia y depósito de energía  
Efectos físicos y químicos de la radiación

### 4. Aspectos biológicos de la protección radiológica

Interacciones de la radiación con células y tejidos  
Efectos somáticos estocásticos y deterministas  
Efectos genéticos  
Estimaciones de riesgo

### 5. El Sistema de Protección Radiológica

Tipos y categorías de exposición  
Identificación de individuos expuestos  
Principios de protección radiológica: Justificación, optimización y aplicación de límites de dosis  
Restricciones de dosis y niveles de referencia

### 6. Protección Radiológica Operacional

Principios fundamentales de la PR operacional

- Prevención de la exposición: evaluación previa, clasificación y señalización de zonas, clasificación de trabajadores expuestos, información y formación.
- Evaluación de la exposición: vigilancia del ambiente de trabajo, vigilancia individual, registro y notificación de resultados
- Vigilancia sanitaria de los trabajadores expuestos
- Medidas de protección para los miembros del público
- Servicios de PR y UTPR



## **7. Diseño de blindajes estructurales**

Blindajes para fuentes emisoras de partículas alfa y beta  
Blindajes para fuentes emisoras de fotones  
Blindajes para instalaciones de rayos X  
Diseño de instalaciones de radiodiagnóstico

## **8. Protección radiológica en radiodiagnóstico**

Normativa legal  
Protección radiológica de los pacientes  
Criterios de calidad en radiodiagnóstico  
Programa de garantía de calidad  
Programa de control de calidad del equipamiento

## **9. Protección Radiológica en el uso de fuentes no encapsuladas**

Radionucleidos más usuales en Medicina Nuclear  
Sistemas de medida  
Diseño de instalaciones  
Protección radiológica operacional  
Criterios de calidad en medicina nuclear

## **10. Contaminación radiactiva**

Tipos de contaminación  
Descontaminación de personas contaminadas interna o externamente.  
Descontaminación de zonas y equipos

## **11. Gestión de residuos radiactivos**

Clasificación de los residuos radiactivos  
Principios de gestión de residuos radiactivos  
Desclasificación y evacuación de residuos radiactivos  
Protección radiológica basada en el diseño del bulto de transporte  
Protección radiológica basada en procedimientos administrativos y operacionales: Señalizaciones, etiquetado de los bultos, límites de contaminación superficial

**12. Diseño de blindajes estructurales en radioterapia**

Diseño de instalaciones de radioterapia  
Blindajes para instalaciones de radioterapia  
Laberintos en instalaciones de radioterapia  
Protección contra neutrones

**16. Práctica de laboratorio**

Control de calidad de una instalación de rayos X con fines de diagnóstico médico  
Calibración de un monitor de radiación ambiental

**VOLUMEN DE TRABAJO**

| ACTIVIDAD                                      | Horas         | % Presencial |
|------------------------------------------------|---------------|--------------|
| Clases de teoría                               | 30,00         | 100          |
| Prácticas en laboratorio                       | 20,00         | 100          |
| Elaboración de trabajos en grupo               | 5,00          | 0            |
| Elaboración de trabajos individuales           | 5,00          | 0            |
| Estudio y trabajo autónomo                     | 20,00         | 0            |
| Lecturas de material complementario            | 5,00          | 0            |
| Preparación de actividades de evaluación       | 10,00         | 0            |
| Preparación de clases de teoría                | 10,00         | 0            |
| Preparación de clases prácticas y de problemas | 10,00         | 0            |
| Resolución de casos prácticos                  | 10,00         | 0            |
| <b>TOTAL</b>                                   | <b>125,00</b> |              |

**METODOLOGÍA DOCENTE**

- Se expondrán los temas desde un punto de vista teórico y en forma de clase magistral on line.
- Los alumnos deberán presentar las soluciones a una colección de problemas propuestos.
- Prácticas de Laboratorio presenciales
- Tras la realización de las prácticas cada alumno presentará una memoria de las mismas y se discutirán los resultados conjuntamente con el resto de alumnos.
- Cuestionarios tipo test sobre los temas teóricos



## EVALUACIÓN

- Se realizará un examen final de teoría y problemas.
- El examen de teoría consistirá en cuestiones multirespuesta y de desarrollo.
- La nota final de la signatura se calculará de la siguiente manera:

|                                                  |            |
|--------------------------------------------------|------------|
| Resolución de cuestionarios de contenido teórico | 10         |
| Resolución de problemas                          | 15         |
| Memoria de prácticas                             | 25         |
| Examen de teoría y problemas                     | 50         |
| <b>TOTAL</b>                                     | <b>100</b> |

Para calcular la nota final ponderada será necesario que en cada uno de los cuatro primeros apartados se haya obtenido al menos un 40% del peso asignado, y en el total se haya obtenido al menos un 50%.

## REFERENCIAS

### Básicas

- B. Dörschel, V. Schuricht, J. Steuer, The Physics of Radiation Protection, Nuclear Technology Publishing, 1996
- Jamie V. Trapp and Thomas Kron. An introduction to Radiation Protection in Medicine. (2008)

### Complementarias

- ICRP. Publicación 103. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. Annals of the ICRP (2007)
- NCRP report No. 147. Structural Shielding design for medical X-ray imaging facilities. (2004)
- NCRP report No. 151. Structural shielding design and evaluation for megavoltage X- and gamma-ray radiotherapy facilities. (2005)
- IAEA Safety Reports Series No. 47. Radiation Protection in the Design of Radiotherapy Facilities. (2006)