



## FICHA IDENTIFICATIVA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Código:** 46812

**Nombre:** Técnicas de medida de la radiactividad

**Ciclo:** Máster Universitario Oficial

**Créditos ECTS:** 3

**Curso académico:** 2026-27

### TITULACIONES

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2273 - Máster Universitario en Protección Radiológica Ambiental	Facultat de Física	1	Anual

### MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
2273 - Máster Universitario en Protección Radiológica Ambiental	Técnicas de medida de la radiactividad	OBLIGATORIA

### COORDINACIÓN

DIAZ MEDINA JOSE

## RESUMEN

La asignatura "Técnicas de medida de radiactividad" 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 las diferentes metodologías habitualmente usadas en la medida radionucleidos. El objetivo de esta asignatura es que el alumnado aprenda los fundamentos, características técnicas y etapas de los principales métodos de medida de las radiaciones  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$ , así como las técnicas de detección más usadas en estos análisis.

## 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 se han establecido requisitos para esta asignatura.



## COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2273 - Máster Universitario en Protección Radiológica Ambiental

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

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

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.

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.

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.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### Bloque 1: Fundamentos para la detección de radiación

1. Fundamentos de detección radiométrica.
2. Contadores de gas.
3. Detectores de centelleo líquido.
4. Detectores de centelleo sólido.
5. Detectores semiconductores.
6. Electrónica nuclear.
7. Blindajes activos y pasivos.

### Bloque 2: Técnicas de medida de radionucleidos

8. Técnicas espectrométricas alfa, beta y gamma.
9. Calibración, verificación y mantenimiento de detectores.
10. Medidas y cálculos de actividad.



11. Medidas in situ a tiempo real.
12. Equipamiento analítico (AAS, ICP-MS, AMS, microscopio).

## VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

### ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Teoría	30,00
<b>Total horas</b>	<b>30,00</b>

### ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	0,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	8,00
Estudio y trabajo autónomo	37,00
Preparación de clases	0,00
Preparación de actividades de evaluación	0,00
Resolución de casos prácticos	0,00
<b>Total horas</b>	<b>45,00</b>

## 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

## EVALUACIÓN



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.

Los exámenes de la asignatura se realizan bajo la supervisión del programa de vigilancia de exámenes Smowl. Por ello, es necesario estar de alta en el sistema y conectarse al mismo para hacer la prueba. La falta de conexión supone automáticamente la no superación del examen y la calificación de 0.

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	20%	No		
Presentación y defensa de trabajos tuteladoS	30%	No		
Pruebas escritas individuales de conocimientos y de resolución de ejercicios y casos prácticos	50%	Si	5,0	

\* 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.

De acuerdo con el Acuerdo normativo 15418, de 26 de marzo de 2024, por el que se aprueba la normativa sobre comportamientos constitutivos de fraude académico y comportamientos contrarios al Código de integridad en los procesos de evaluación de la Universidad de las Illes Balears, se aplicarán las siguientes consecuencias: (a) en caso de fraude académico, se abrirá un procedimiento disciplinario; (b) en caso de comportamiento contrario al Código de integridad, se calificará con «0» el elemento de evaluación en cuestión, y este perderá, en su caso, la condición de recuperable.

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 HA1, HA2, HA3, HA4 y HA5.

### **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: SE2 Presentación de memorias e informes prácticos y de resolución de problemas y 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 HA1, HA2, HA3, HA4 y HA5.

### **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 5,0 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 HA1, HA2, HA3, HA4 y HA5.

### **Monitorización de la evaluación a distancia: Software de vigilancia de exámenes**

En el momento de la matrícula, el alumnado se compromete a cumplir las condiciones establecidas para la vigilancia de exámenes.

#### Condiciones de vigilancia de exámenes

Para asegurar que las pruebas de evaluación se realizan con las máximas garantías y con el mínimo riesgo de fraude, el alumnado se compromete a:

- Identificarse mediante DNI, NIE, pasaporte, carnet universitario u otro medio fiable.
- Aceptar las medidas adoptadas por el profesorado para evitar el fraude en la evaluación, como la limitación del uso de dispositivos electrónicos, libros, apuntes y otros objetos disponibles.
- Cumplir lo establecido en la normativa sobre fraude académico en los procesos de evaluación de la **UIB** (<https://seu.uib.cat/fou/acord/13651/>)



Específicamente, en el caso del MPRA:

Instalarse, al inicio del año académico, el software que facilitado por la universidad para la vigilancia de exámenes (Proctoring).

Contar con dos cámaras (una de ellas puede ser la del móvil).

Para asegurar la calidad de las enseñanzas a distancia, el MPRA dispone de un software de vigilancia de exámenes para las evaluaciones no presenciales (Smowl)

Este programa está integrado en el Aula digital de cada asignatura y se utiliza para todas las evaluaciones de esta asignatura. Los registros y los resultados de las pruebas quedan grabados en el Aula digital, donde se almacenan durante dos años. Los registros de incidencias y la captura de imágenes durante las pruebas quedan guardados en la plataforma del software durante un año.

Para que la vigilancia durante las evaluaciones funcione correctamente, el alumnado, al inicio del año académico, debe comprometerse a instalar en su ordenador el software que facilitado para la vigilancia de exámenes (Proctoring) y a contar con dos cámaras, ya que el funcionamiento de este software permite:

- La detección de suplantación mediante la verificación de la identidad de los alumnos y la monitorización biométrica durante la prueba.
- La detección de elementos distintos a los necesarios para realizar la evaluación: libros, otras pantallas, intercambiadores de información, programas activos, control de navegación web, uso de comandos de copiar-pegar y de máquinas virtuales, mediante la monitorización del ordenador.
- La detección de otras personas distintas a la evaluada mediante la monitorización del entorno utilizando una segunda cámara (que puede ser la del móvil).
- La detección de alteraciones de audio y objetos, para garantizar que los alumnos no reciben ayuda externa durante la realización de la prueba; el micrófono se activa cada vez que detecta un ruido que supera el umbral definido y, una vez activado, graba durante 20 segundos y la grabación se almacena como incidencia.
- La supervisión automática, que se inicia cada vez que el usuario comienza una actividad en línea; el sistema graba imágenes cada 60 segundos, además de las incidencias detectadas durante toda la prueba; la información se guarda durante un año en los servidores de la empresa y el acceso a estas imágenes está restringido siguiendo los protocolos de seguridad de la empresa.
- La disponibilidad del informe de incidencias para el profesorado tras la realización de la prueba.
- La realización de todas las evaluaciones con la supervisión por parte del profesorado de la asignatura; todo el alumnado, además del profesorado, se conecta al mismo tiempo y lleva a cabo la prueba en el mismo horario.

## Fraude en elementos de evaluación



De acuerdo con el Acuerdo normativo 15418, de 26 de marzo de 2024, por el que se aprueba la normativa sobre comportamientos constitutivos de fraude académico y comportamientos contrarios al Código de integridad en los procesos de evaluación de la Universidad de las Illes Balears, se aplicarán las siguientes consecuencias: (a) en caso de fraude académico, se abrirá un procedimiento disciplinario; (b) en caso de comportamiento contrario al Código de integridad, se calificará con «0» el elemento de evaluación en cuestión, y este perderá, en su caso, la condición de recuperable

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

- G. F. Knoll, Radiation Detection and Measurement. John Wiley & Sons, Inc., 4e, 2010
- García León, Detecting Environmental Radioactivity. Springer

### Bibliografía complementaria

- N. Tsoulfanidis, S. Landsberg, Measurements and detection of radiation, 4e, CRC Press, 2015.
- R. Tykva, J. Sabol, Low-Level Environmental Radioactivity, Technomic Publishing, 1995.
- P. Theodórsson, Measurements of Weak Radioactivity, World Scientific, 1996.
- W. R. Leo, Techniques for Nuclear and Particles Physics experiments, 2e, Springer Verlag, 1994

### 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».