

## Datos básicos de la asignatura

---

|                             |                                                                 |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Titulación:</b>          | Máster Universitario en Química Sanitaria (US, UCO, UHU y UNEX) |
| <b>Año plan de estudio:</b> | 2024                                                            |
| <b>Curso implantación:</b>  | 2024-25                                                         |
| <b>Centro responsable:</b>  | Facultad de Química                                             |
| <b>Nombre asignatura:</b>   | Materiales Radioactivos                                         |
| <b>Código asignatura:</b>   | 52220011                                                        |
| <b>Tipología:</b>           | OPTATIVA                                                        |
| <b>Curso:</b>               | 1                                                               |
| <b>Periodo impartición:</b> | Cuatrimestral                                                   |
| <b>Créditos ECTS:</b>       | 3                                                               |
| <b>Horas totales:</b>       | 75                                                              |

## Objetivos y resultados del aprendizaje

---

Objetivos:

¿ Conocer los principios básicos de radiactividad y los procesos de su interacción con la materia.

¿ Saber aplicar las principales técnicas radioquímicas de análisis de radionucleidos utilizadas en el ámbito sanitario.

¿ Conocer y aplicar las principales técnicas radiométricas para medida de la radiactividad; espectrometrías alfa, beta, gamma y contadores de gas.

¿ Caracterizar, clasificar y gestionar residuos radiactivos sanitarios, así como la legislación correspondiente.

¿ Saber los protocolos del uso de radiofármacos en el ámbito sanitario.

¿ Conocer y aplicar los principios básicos de la protección radiológica operacional, los procedimientos, así como la legislación asociada.

¿ Conocer pruebas analíticas para la evaluación de la exposición a la radiación ionizante.

Competencias:

C01: Identifica las técnicas y metodologías para la evaluación de las magnitudes químicas y bioquímicas que se utilicen, así como su aplicación e interpretación en el ámbito de la química y bioquímica sanitaria.

C02: Identifica las técnicas estadísticas adecuadas para el análisis de datos propios del ámbito sanitario.

C04: Reconoce la legislación y las normas de gestión de la calidad vigentes y aplicables a cada tipo de laboratorio, los sistemas de seguridad y los de gestión de residuos, así como la documentación y los registros asociados.

HD05: Aplica las técnicas analíticas más adecuadas para la separación, identificación y cuantificación de analitos en diferentes matrices y muestras clínicas complejas.

HD07: Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada.

HD08: Realiza la búsqueda, revisión crítica e integración de la información científico-técnica en el ámbito de la química sanitaria.

COM02: Presenta compromiso ético. Demuestra ser crítico y autocrítico en el ámbito de la química sanitaria, considerando aspectos tales como la ética profesional, los valores morales y las implicaciones sociales de las diferentes actividades realizadas.

COM05: Tiene capacidad creativa y emprendedora. Desarrolla las capacidades y la actitud emprendedora para aplicarlas al análisis y diseño de proyectos de innovación en el campo sanitario. Busca e integra nuevos conocimientos y actitudes.

## Contenidos o bloques temáticos

---

1. El núcleo atómico, radiactividad y ley de desintegración radiactiva. Equilibrio secular. Aplicaciones y casos prácticos.

2. Interacción radiación-materia. Partículas cargadas; ionización. Fotones: Efecto fotoeléctrico, efecto Compton, producción y aniquilación de pares. Interacción de los neutrones. Ley de atenuación de la radiación. Casos prácticos.

3. Medida de la radiactividad y unidades. Detectores de ionización gaseosa. Detectores de

centelleo. Detectores de semiconductor. Espectrometría alfa. Espectrometría gamma. Tratamiento de espectros alfa y gamma. Cálculo de la actividad y su incertidumbre.

4. Separaciones radioquímica de elementos de interés sanitario. Isótopos usados en medicina nuclear. Isótopos de interés en residuos sanitarios. Isótopos de interés ambiental e industrial.

5. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. Dosimetría; magnitudes y unidades. Principios básicos de la Protección radiológica (PR). Dosímetros y sus tipos. Procedimientos para la reducción de dosis de trabajadores y el público. Sistema de limitación de dosis; principio ALARA. Protección radiológica operacional. Dosimetría personal y de área. Equipos de protección radiológica. Cálculo y diseño de blindajes. Cálculo de la exposición y dosis; casos prácticos.

6. Caracterización de residuos radiactivos; origen y tipos. Transporte de residuos. Gestión de residuos radiactivos hospitalarios.

7. Normativa española sobre protección radiológica. Normativa internacional. Regulación y límites de dosis. Casos prácticos de evaluación de dosis.

## Actividades formativas y horas lectivas

---

| Actividad                   | Horas |
|-----------------------------|-------|
| B Clases Teórico/ Prácticas | 0     |

## Metodología de enseñanza-aprendizaje

---

Actividades Formativas:

AF1: Clases teóricas

AF2: Clases teórico-prácticas

AF4: Seminarios

Metodologías Docentes:



UNIVERSIDAD  
DE SEVILLA

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

### Materiales Radioactivos

MD1: Presentaciones orales, apoyadas con material multimedia. Seminarios o presentaciones a cargo de expertos.

MD2, MD3 y MD5: Resolución de problemas prácticos.

## Sistemas y criterios de evaluación y calificación

---

Examen final con cuestiones de tipo teórico-práctico.

Exposición de trabajos

*En virtud de lo recogido en el artículo 37 de la Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario, desde este Programa-Proyecto docente se adoptarán medidas de acción positiva para que el estudiantado con discapacidad, necesidades específicas de apoyo educativo y situaciones de salud sobrevenidas pueda disfrutar de una educación universitaria inclusiva, accesible y adaptable, en igualdad de condiciones con el resto del estudiantado, realizando para ello los ajustes razonables que resulten necesarios.*

*Para ello se contará con el asesoramiento y asistencia de la Unidad técnica dependiente del Secretariado de Diversidad e Inclusión <https://sacu.us.es/spp-prestaciones-discapacidad>*



## Datos básicos de la asignatura

---

|                             |                                                                 |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Titulación:</b>          | Máster Universitario en Química Sanitaria (US, UCO, UHU y UNEX) |
| <b>Año plan de estudio:</b> | 2024                                                            |
| <b>Curso implantación:</b>  | 2024-25                                                         |
| <b>Centro responsable:</b>  | Facultad de Química                                             |
| <b>Nombre asignatura:</b>   | Materiales Radioactivos                                         |
| <b>Código asignatura:</b>   | 52220011                                                        |
| <b>Tipología:</b>           | OPTATIVA                                                        |
| <b>Curso:</b>               | 1                                                               |
| <b>Periodo impartición:</b> | Segundo cuatrimestre                                            |
| <b>Créditos ECTS:</b>       | 3                                                               |
| <b>Horas totales:</b>       | 75                                                              |
| <b>Área/s:</b>              | Química Analítica                                               |
| <b>Departamento/s:</b>      | Química Analítica                                               |

## Coordinador de la asignatura

---

VILLAR NAVARRO, MERCEDES

## Objetivos y resultados del aprendizaje

---

Objetivos:

¿ Conocer los principios básicos de radiactividad y los procesos de su interacción con la materia.

¿ Saber aplicar las principales técnicas radioquímicas de análisis de radionucleidos utilizadas en el ámbito sanitario.

¿ Conocer y aplicar las principales técnicas radiométricas para medida de la radiactividad; espectrometrías alfa, beta, gamma y contadores de gas.

¿ Caracterizar, clasificar y gestionar residuos radiactivos sanitarios, así como la legislación correspondiente.

¿ Saber los protocolos del uso de radiofármacos en el ámbito sanitario.

¿ Conocer y aplicar los principios básicos de la protección radiológica operacional, los

procedimientos, así como la legislación asociada.

¿ Conocer pruebas analíticas para la evaluación de la exposición a la radiación ionizante.

Competencias:

C01: Identifica las técnicas y metodologías para la evaluación de las magnitudes químicas y bioquímicas que se utilicen, así como su aplicación e interpretación en el ámbito de la química y bioquímica sanitaria.

C02: Identifica las técnicas estadísticas adecuadas para el análisis de datos propios del ámbito sanitario.

C04: Reconoce la legislación y las normas de gestión de la calidad vigentes y aplicables a cada tipo de laboratorio, los sistemas de seguridad y los de gestión de residuos, así como la documentación y los registros asociados.

HD05: Aplica las técnicas analíticas más adecuadas para la separación, identificación y cuantificación de analitos en diferentes matrices y muestras clínicas complejas.

HD07: Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada.

HD08: Realiza la búsqueda, revisión crítica e integración de la información científico-técnica en el ámbito de la química sanitaria.

COM02: Presenta compromiso ético. Demuestra ser crítico y autocrítico en el ámbito de la química sanitaria, considerando aspectos tales como la ética profesional, los valores morales y las implicaciones sociales de las diferentes actividades realizadas.

COM05: Tiene capacidad creativa y emprendedora. Desarrolla las capacidades y la actitud emprendedora para aplicarlas al análisis y diseño de proyectos de innovación en el campo sanitario. Busca e integra nuevos conocimientos y actitudes.

## **Contenidos o bloques temáticos**

---



1. El núcleo atómico, radiactividad y ley de desintegración radiactiva. Equilibrio secular. Aplicaciones y casos prácticos.
2. Interacción radiación-materia. Partículas cargadas; ionización. Fotones: Efecto fotoeléctrico, efecto Compton, producción y aniquilación de pares. Interacción de los neutrones. Ley de atenuación de la radiación. Casos prácticos.
3. Medida de la radiactividad y unidades. Detectores de ionización gaseosa. Detectores de centelleo. Detectores de semiconductor. Espectrometría alfa. Espectrometría gamma. Tratamiento de espectros alfa y gamma. Cálculo de la actividad y su incertidumbre.
4. Separaciones radioquímica de elementos de interés sanitario. Isótopos usados en medicina nuclear. Isótopos de interés en residuos sanitarios. Isótopos de interés ambiental e industrial.
5. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. Dosimetría; magnitudes y unidades. Principios básicos de la Protección radiológica (PR). Dosímetros y sus tipos. Procedimientos para la reducción de dosis de trabajadores y el público. Sistema de limitación de dosis; principio ALARA. Protección radiológica operacional. Dosimetría personal y de área. Equipos de protección radiológica. Cálculo y diseño de blindajes. Cálculo de la exposición y dosis; casos prácticos.
6. Caracterización de residuos radiactivos; origen y tipos. Transporte de residuos. Gestión de residuos radiactivos hospitalarios.
7. Normativa española sobre protección radiológica. Normativa internacional. Regulación y límites de dosis. Casos prácticos de evaluación de dosis.

## Relación detallada y ordenación temporal de los contenidos

---

1. INTRODUCCIÓN A LA RADIATIVIDAD. El núcleo atómico, radiactividad y ley de desintegración radiactiva. Equilibrio secular. Aplicaciones y casos prácticos.
2. INTERACCIÓN RADIACIÓN-MATERIA. Partículas cargadas; ionización. Fotones: Efecto fotoeléctrico, efecto Compton, producción y aniquilación de pares. Interacción de los neutrones. Ley de atenuación de la radiación. Casos prácticos.
3. MEDIDA DE LA RADIATIVIDAD Y UNIDADES. Detectores de ionización gaseosa. Detectores de centelleo. Detectores de semiconductor. Espectrometría alfa. Espectrometría gamma. Tratamiento de espectros alfa y gamma. Cálculo de la actividad y su

incertidumbre.

4. RESIDUOS RADIATIVOS. Caracterización, origen y tipos. Transporte de residuos. Gestión de residuos radiactivos hospitalarios.

5. MEDICINA NUCLEAR. Conceptos básicos. Radiología y medicina nuclear (MN). Producción de radionucleidos. Generadores de radionucleidos. Radiofármacos para diagnóstico. Radiofármacos para tratamiento. radiofármacos empleados en Medicina Nuclear. Retos futuros en MN.

6. EFECTOS BIOLÓGICOS DE LAS RADIACIONES IONIZANTES. Conceptos básicos. La célula. Magnitudes en radiobiología. Radiosensibilidad; factores involucrados. Tipos de efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. Radiosensibilidad de órganos. Radiobiología en radioterapia.

7. DOSIMETRÍA Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA. Magnitudes y unidades. Principios básicos de la Protección radiológica (PR). Dosímetros y sus tipos. Procedimientos para la reducción de dosis de trabajadores y el público. Sistema de limitación de dosis; principio ALARA. Protección radiológica operacional. Dosimetría personal y de área. Equipos de protección radiológica. Cálculo y diseño de blindajes. Cálculo de la exposición y dosis; casos prácticos.

8. NORMATIVA. Normativa española sobre protección radiológica. Normativa internacional. Regulación y límites de dosis. Casos prácticos de evaluación de dosis.

SEMINARIOS impartidos por profesionales del mundo sanitario:

SEMINARIO 1: Gestión de residuos radiactivos hospitalarios

SEMINARIO 2: Protección radiológica en el medio sanitario

SEMINARIO 3: Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes

SEMINARIO 4: Radiofármacos para diagnóstico y tratamiento en Medicina Nuclear.

## Actividades formativas y horas lectivas

---

**Actividad**

**Horas**

## Idioma de impartición del grupo

---

ESPAÑOL

## Sistemas y criterios de evaluación y calificación

---

Examen final con cuestiones de tipo teórico-práctico.

Exposición de trabajos

## Metodología de enseñanza-aprendizaje

---

Actividades Formativas:

AF1: Clases teóricas

AF2: Clases teórico-prácticas

AF4: Seminarios

Metodologías Docentes:

MD1: Presentaciones orales, apoyadas con material multimedia. Seminarios o presentaciones a cargo de expertos.

MD2, MD3 y MD5: Resolución de problemas prácticos.

## Horarios del grupo del proyecto docente

---

<https://quimica.us.es/docencia/horarios-y-examenes>

## Calendario de exámenes

---

<https://quimica.us.es/docencia/horarios-y-examenes>

## Tribunales específicos de evaluación y apelación

---

Presidente: ROSARIO FATIMA FERNANDEZ FERNANDEZ

Vocal: MARIA DEL CARMEN ORTIZ MELLET

Secretario: JOSE MARIA FERNANDEZ-BOLAÑOS GUZMAN

Suplente 1: MIGUEL ANGEL RODRIGUEZ CARVAJAL

Suplente 2: MARIA ISABEL GARCIA MORENO

Suplente 3: ANA TERESA CARMONA ASENJO

## Sistemas y criterios de evaluación y calificación del grupo

---

### Sistemas de evaluación

Examen final con cuestiones de tipo teórico-práctico.

Exposición de trabajos

### Criterio de calificación

¿ Examen final presencial de cuestiones tipo teórico-práctico (60%)

¿ Medios de ejecución práctica (20%)

¿ Medios orales (20%)

## Bibliografía recomendada

---

### Bibliografía General

Fundamentos de radiactividad. Universidad de Huelva, 2004.

Autores: Bolívar J.P.

Edición:

Publicación:

ISBN:

CSN y la vigilancia radiológica del medio ambiente: guía para el profesorado. CSN, MEC, 2007 (40 págs.).

Autores:

Edición:



UNIVERSIDAD  
DE SEVILLA

## PROYECTO DOCENTE

### Materiales Radioactivos

#### Grp de Clases Teórico-prácticas de Materiales Radioactivos (1)

CURSO 2026-27

Publicación:

ISBN:

CSN. La protección radiológica en el medio sanitario. 2004 (54 págs.).

Autores:

Edición:

Publicación:

ISBN:

European Commission (Directorate-General for Research and Innovation). Medical Applications of Ionising Radiation for Better Patients' Lives. A European Research Roadmap. ISBN 978-92-68-10080-6. doi:10.2777/27769 (2024)

Autores:

Edición:

Publicación:

ISBN:

IAEA. Management of radioactive waste from the use of radionuclides in medicine. AEA-TECDOC-1183 (2020).

Autores:

Edición:

Publicación:

ISBN:

Knoll G.F., Radiation detection and measurement, Wiley 1989.

Autores:

Edición:

Publicación:

ISBN:

. Nuclear Radiation, its interaction with matter, and radioisotope decay. , 2003.

Autores: L'Annunziata M.F

Edición:

Publicación: Elsevier

ISBN:

Radiaciones Ionizantes, Universitat Politècnica de Catalunya, 1996.

Autores: Ortega X. y Jorba J.

Edición:

Publicación:

ISBN:

Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes.

Autores:

Edición:

Publicación:

ISBN:



UNIVERSIDAD  
DE SEVILLA

PROYECTO DOCENTE

**Materiales Radioactivos**

**Grp de Clases Teórico-prácticas de Materiales Radioactivos (1)**

CURSO 2026-27

**Información Adicional**