

# Radioactividad y aplicaciones

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Radiactividad y estructura y reacciones nucleares	Radiactividad y aplicaciones	3º	2º	6	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Teoría y problemas Francisco Javier Gálvez Cifuentes			Dpto. Física Atómica, Molecular y Nuclear, 3ª planta de Físicas, Facultad de Ciencias. Despacho nº 133 Tfno.: 958-243-312 galvez@ugr.es		
Laboratorio: Javier Praena Rodríguez			Dpto. Física Atómica, Molecular y Nuclear, 3ª planta de Físicas, Facultad de Ciencias. Despacho B1 Tfno.: 958-241-000 ext 20059 inraena@ugr.es		
HORARIO DE TUTORIAS (2º Cuatrimestre)			F.J. Gálvez: Martes de 11h a 13h, Miércoles, de 11h a 13h y de 17h a 19h  J. Praena: Martes y Jueves de 11 h a 13 h y miércoles de 16 h a 18 h.		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Física			Grado en Ciencias Ambientales, Química		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener cursadas las asignaturas XXXX (o las asignaturas básicas y obligatorias relativas a...) Tener conocimientos adecuados sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>Física Cuántica</li> </ul>					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					



**Desexcitación atómica. Rayos X y electrones Auger.**  
**Desintegraciones y desexcitaciones nucleares.**  
**Interacción radiación-materia.**  
**Detectores de radiación.**  
**Dosimetría de las radiaciones ionizantes**  
**Resonancia magnética nuclear y PET.**  
**Haces de radiación. Aplicaciones médicas.**

#### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CT1 Capacidad de análisis y síntesis
- CT6 Resolución de problemas
- CT8 Razonamiento crítico
- CT9 Aprendizaje autónomo
- CE1 Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes.
- CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE4 Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno
- CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
- CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno conocerá:

- Los principales mecanismos de desexcitación atómica y nuclear.
- Los tipos de desintegraciones nucleares.
- Los mecanismos de interacción entre la radiación y la materia.
- Los efectos de la radiación sobre los organismos biológicos.
- Las principales técnicas de diagnóstico basadas en procesos nucleares.
- Las principales aplicaciones en Radiofísica.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. **Introducción: aspectos históricos de la radiactividad. Tipos y naturaleza de la radiación. Radiaciones ionizantes y estructura de la materia.**
- Tema 2. **Estructura atómica y radiación atómica. Átomos de un electrón.**



### **Estructura de átomos polieletrónicos. Capas y subcapas. Principio de exclusión de Pauli**

- Tema 3. **Estructura de los núcleos atómicos. Desintegraciones  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$ . Fisión nuclear. Otros procesos de desintegración. Fuentes de radiación naturales y artificiales. Fuentes de neutrones. Aceleradores de partículas cargadas.**
- Tema 4. **Leyes de la desintegración. Ley exponencial de la desintegración. Actividad. Período de semidesintegración. Vida media. Series radiactivas. Equilibrio. Estadística aplicada al proceso de desintegración. Datación. Algunas aplicaciones de la desintegración  $\alpha$ .**
- Tema 5. **Interacción radiación-materia. Interacción de iones pesados, electrones y fotones con la materia. Interacción de neutrones.**
- Tema 6. **Detectores de radiación. Propiedades generales. Detectores de gas. Detectores de centelleo. Detectores de estado sólido. Detectores de neutrones.**
- Tema 7. **Dosimetría. Conceptos básicos y legislación. Magnitudes y unidades dosimétricas (ICRU). Protección radiológica. Límites permitidos para el público y los profesionales.**
- Tema 8. **Aplicaciones en medicina. Técnicas de diagnosis. Radiología. Medicina nuclear: trazadores, gamma cámara, tomografía por emisión de positrones (PET), tomografía por emisión de fotones (SPECT). Resonancia Magnética Nuclear (RMN). Medicina Nuclear terapéutica: Radioterapia con fotones y electrones. Braquiterapia.**

#### TEMARIO PRÁCTICO:

##### Seminarios/Talleres

- **Visita al Centro Nacional de Aceleradores de Sevilla.**
- **Visita a la Unidad de Medicina Nuclear del Hospital Universitario (Granada).**

#### PRACTICAS DE LABORATORIO

Práctica 1. **Detector Geiger.**

Práctica 2. **Espectroscopia  $\gamma$ .**

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- G.F. Knoll, Radiation Detection and Measurement (John Wiley and Sons, New York, 2000) 3rd edition.
- K.S. Krane, Introductory Nuclear Physics (JohnWiley and Sons, 1987).
- W.R. Leo, Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments (Springer, Berlin, 1994).
- J.E. Turner, Atoms, Radiation and Radiation Protection (John Wiley and Sons, 1995).

##### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- A.H.W. Nias, An Introduction to Radiobiology (John Wiley and Sons, Chichester, 1998) 2nd edition.
- P. Metcalfe, T. Kron and P. Hoban, The Physics of Radiotherapy X-Rays from Linear Accelerator (Medical Physics Publishing, Madison,



- Wisconsin, 1997).
- J. Van Dyk (editor), The Modern Technology of Radiation Oncology (Medical Physics Publishing, Madison, Wisconsin, 1999).
  - H.N. Wagner Jr, Z. Szabo and J.W. Buchanan (editors), Principles of Nuclear Medicine (W.B. Saunders Company, Philadelphia, Pennsylvania, 1995) 2nd edition.
  - S. Webb (editor), The Physics of Medical Imaging (Institute of Physics Publishing, Bristol, 1998).

#### ENLACES RECOMENDADOS

[www.cis.rit.edu/htbooks/mri/](http://www.cis.rit.edu/htbooks/mri/)

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- **Clases de teoría:** Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que se explicaran, por parte del profesor, los contenidos teóricos fundamentales y su importancia en el contexto de la materia (CT1, CT8, CT9, CT12, CE1, CE2, CE7)
- **Clases de problemas.** Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor y/o los alumnos resolverán ejercicios y problemas sobre los contenidos teóricos de los primeros temas (CT6, CE2, CE5)
- **Laboratorio.** Sesiones para los grupos reducidos de alumnos en las que estos realizarán, en subgrupos de tamaño acorde con el laboratorio de Física nuclear, las cuatro prácticas de laboratorio propuestas (CT1, CT8, CT9, CT12, CE1, CE2, CE4, CE7).

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- La evaluación se realizara a partir de los exámenes, en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas tanto teóricas como prácticas, de las prácticas de laboratorio y de la participación de los estudiantes en las clases de teoría y problemas.
- La superación de cualquiera de las pruebas no se lograra sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.
- Evaluación final única: Para los estudiantes que se acojan a la evaluación única final, esta modalidad de evaluación estará formada por todas aquellas pruebas que el profesor estime oportunas, de forma que se pueda acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias generales y específicas descritas en el apartado correspondiente de esta Guía Docente.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

Departamento de Física Atómica, Molecular y Nuclear. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada.



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>