

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Radiactividad y estructura y reacciones nucleares	Radiactividad y aplicaciones	3º	2º	6	Optativa
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Antonio Miguel Lallena Rojo: Teoría y Prácticas Daniel Rodríguez Rubiales: Prácticas 			Dpto. Física Atómica, Molecular y Nuclear, 3ª planta de Físicas, Facultad de Ciencias. Despacho 134. 958243216. lallena@ugr.es Despacho 136. 958240032. danielrodriguez@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			Antonio M. Lallena Rojo Lunes, miércoles: 9 a 11 horas Martes: 17 a 19 horas Daniel Rodríguez Rubiales Lunes, miércoles: 11:30 a 13:30 horas Martes: 16 a 18 horas		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Física			Grado en Ciencias Ambientales, Grado en Química		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Se recomienda estar cursando (o haber cursado) la asignatura Física Cuántica.					
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
Haces de radiación. Aplicaciones médicas: diagnóstico y terapia.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

CT1 Capacidad de análisis y síntesis
CT3 Comunicación oral y/o escrita
CT6 Resolución de problemas
CT7 Trabajo en equipo
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.
CE8 Capacidad de utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno conocerá:

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

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

1. **Introducción.** Tipos y naturaleza de la radiación. Radiaciones ionizantes y estructura de la materia.
2. **Estructura y radiación atómicas.** Átomos de un electrón. Principio de exclusión de Pauli. Estructura de los átomos polielectrónicos. Capas y subcapas. Rayos X. Electrones Auger.
3. **Estructura y radiación nucleares.** Constituyentes del núcleo. Nomenclatura. Energía de ligadura. Estabilidad nuclear. Desintegraciones α , β y γ . Fisión nuclear. Otros procesos de desintegración. Fuentes de radiación naturales y artificiales. Fuentes de neutrones. Aceleradores de partículas.
4. **Leyes de la desintegración.** Ley exponencial de la desintegración. Período de semidesintegración. Vida media. Actividad y actividad específica. Series radiactivas. Equilibrio. Estadística aplicada al proceso de desintegración. Datación.
5. **Interacción radiación-materia.** Interacción de partículas cargada pesadas, electrones y positrones con la materia. Interacción de fotones con la materia. Interacción de neutrones con la materia.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

6. **Detectores de radiación.** Propiedades generales de los detectores de radiación. Detectores de gas. Detectores de centelleo. Detectores de estado sólido. Detectores de neutrones.
7. **Dosimetría.** Conceptos básicos. Magnitudes y unidades dosimétricas. Protección radiológica. Límites permitidos para el público y los profesionales.
8. **Aplicaciones en medicina.** Técnicas de diagnóstico: radiografía convencional, PET, SPECT, resonancia magnética nuclear. Radioterapia con fotones y electrones. Protonterapia y terapia con iones pesados. Otras técnicas terapéuticas.

TEMARIO PRÁCTICO:

1. **Detector Geiger.**
2. **Espectroscopia γ .**
3. **Simulación Monte Carlo de procesos de interacción radiación-materia.**

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 (John Wiley 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).*
- F. Salvat, J.M. Fernández-Varea and J. Sempau. *PENELOPE - A code system for Monte Carlo simulation of electron and photon transport. (OECD Nuclear Energy Agency, 2016)*

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- A.H.W. Nias, *An introduction to radiobiology (John Wiley and Sons, Chichester, 1998)*
- P. Metcalfe, T. Kron and P. Hoban, *The physics of radiotherapy X-rays from linear accelerators (Medical Physics Publishing, Madison, 1997)*
- J. Van Dyk (editor), *The modern technology of radiation oncology (Medical Physics Publishing, Madison, 1999)*
- H.N. Wagner Jr, Z. Szabo and J.W. Buchanan (editors), *Principles of nuclear medicine (W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1995)*
- S. Webb (editor), *The Physics of medical imaging (Institute of Physics Publishing, Bristol, 1998)*

ENLACES RECOMENDADOS

<https://www.nist.gov/pml/productsservices/physical-reference-data>
http://physics.nist.gov/PhysRefData/ASD/lines_form.html
<https://www-amdis.iaea.org>
<https://nucleus.iaea.org/Pages/ambds.aspx>
https://jrm.phys.ksu.edu/atomic_database.html
<https://dbshino.nifs.ac.jp>
<http://hitran.org>
www.cis.rit.edu/htbooks/mri/

METODOLOGÍA DOCENTE

Para el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje se llevarán a cabo distintas acciones formativas que permitirán al alumnado adquirir las competencias programadas:

- Clases teóricas.



- Clases prácticas.
- Tutorías.

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

- La evaluación ordinaria de la asignatura tendrá carácter de evaluación continua y requerirá la asistencia obligatoria a las clases teóricas y prácticas de acuerdo a lo estipulado al respecto en la normativa de la UGR.
- Para la evaluación ordinaria se tendrán en cuenta los siguientes instrumentos:
 - Examen final (con una valoración de hasta un 70% de la calificación). Constará de una parte teórica (hasta un 20% de la calificación) y otra de ejercicios y problemas (hasta un 50% de la calificación)
 - Trabajo práctico (con una valoración de hasta un 50% de la calificación). La realización de las prácticas correspondientes y la presentación de los correspondientes informes tendrán carácter obligatorio.
- La superación de las distintas pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

- Aquellos estudiantes que se acojan a la modalidad de evaluación única final lo harán de acuerdo a los términos y plazos que se indican en la normativa de la UGR al respecto.
- La evaluación única final se realizará en un solo acto académico y constará de las siguientes pruebas:
 - un examen escrito (con una valoración del 70% de la calificación) que incluirá una parte teórica (20% de la calificación) y otra de ejercicios y problemas (50% de la calificación) referentes al programa de la asignatura,
 - un examen práctico (con una valoración del 30% de la calificación) en el que habrá que realizar una de las prácticas de laboratorio de las que figuran en el programa.

INFORMACIÓN ADICIONAL



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es