



Radiofísica
**Grado en Física
Aplicada**

GUÍA DOCENTE

Asignatura: Radiofísica

Titulación: Grado en Física Aplicada

Carácter: Optativa

Idioma: Castellano

Modalidad: Presencial

Créditos: 6

Curso: 4º

Semestre: 1º

Profesores/Equipo docente: Dra. Dª Alia Baroudi Guijarro

1. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1.1. Competencias

Competencias básicas

- CB1, CB2, CB3, CB4, CB5.

Competencias generales

- CG4. (Sintetizar) Sintetizar conocimientos y habilidades adquiridos en las diferentes materias del plan de estudios para aplicarlos en proyectos especializados o en el entorno laboral.
- CG5. (Aprender) Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender, con un alto grado de autonomía, posteriores estudios especializados en el campo de la física o en cualquier otra disciplina que requiera conocimientos de física.

Competencias transversales

- CT1. Saber aplicar capacidades de análisis y síntesis.
- CT2. Saber comunicar.
- CT3. Poseer habilidades informáticas básicas.
- CT4. Tener habilidades de búsqueda y gestión de información.
- CT5. Ser capaces de resolver problemas.
- CT9. Aprender a trabajar de forma autónoma.

Competencias específicas

- CE1. Poseer conocimiento y comprensión los fenómenos físicos, las teorías, leyes y modelos que los rigen, incluyendo su dominio de aplicación y su formulación en lenguaje matemático.
- CE3. Comprender el papel del método científico en la discusión de teorías y modelos para ser capaz de plantear y realizar un experimento específico, analizando los resultados del mismo con la precisión requerida.
- CE5. Conocer las fuentes adecuadas así como otros recursos on-line para abordar un trabajo o estudio de Física.
- CE7. Extraer conclusiones de los resultados de modelos físicos para trasladarlos al ámbito científico o profesional.
- CE8. Adquirir conocimiento de otras áreas de la física o de disciplinas afines para saber interpretar modelos físicos provenientes de éstas.
- CE15. Conocer los fenómenos físicos involucrados en algunos ámbitos en la vanguardia de la ciencia y la ingeniería, o de la propia física, para adquirir foco hacia el futuro profesional.

1.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante al finalizar esta materia deberá:

- Conocimiento operacional de los conceptos de periodo, vida media, constante de desintegración, actividad, actividad específica, referidos a elementos radiactivos.
- Aplicar los conceptos de poder de frenado y alcance de una partícula cargada al atravesar un material.
- Saber determinar los blindajes adecuados para diferentes tipos de radiaciones.

2. CONTENIDOS

2.1. Requisitos previos

Haber cursado Física de materiales.

2.2. Descripción de los contenidos

- Núcleos inestables y radiactividad.
- Interacción de la radiación con la materia. Detectores.
- Técnicas de diagnóstico con radiaciones no ionizantes.
- Efectos biológicos de la radiaciones. Protección radiológica.
- Garantía de calidad en instalaciones médicas.

2.3. Contenido detallado

Presentación de la asignatura

Explicación de la **guía docente**

Introducción y fundamentos

Concepto de radiofísica y su importancia en medicina y tecnología

Panorama histórico

Magnitudes y unidades radiológicas (actividad, dosis absorbida, equivalente y efectiva)

Núcleos inestables y radiactividad

Estructura nuclear y estabilidad

Modos de desintegración: alfa, beta, gamma, captura electrónica

Ecuación de decaimiento radiactivo y vida media

Series radiactivas naturales y artificiales

Producción de radionúclidos: reactores, ciclotrones y generadores

Aplicaciones de la radiactividad en diagnóstico y terapia

Interacción de la radiación con la materia y detectores

Interacción de radiación con la materia

Detectores

Técnicas de diagnóstico con radiaciones no ionizantes

Principios físicos de las radiaciones no ionizantes

Ultrasonidos: propagación, interacción con tejidos, formación de imagen

Resonancia magnética nuclear (RMN): fundamentos, señales y secuencias

Técnicas emergentes: ópticas, microondas y campos magnéticos de baja frecuencia

Comparación con técnicas de radiación ionizante (ventajas y limitaciones)

Efectos biológicos de las radiaciones y protección radiológica

Efectos biológicos

Protección radiológica

Garantía de calidad en instalaciones médicas

Concepto de calidad en radiodiagnóstico, radioterapia y medicina nuclear

Ensayos de aceptación, constancia y calibración

Protocolos de control de calidad en equipos de rayos X, TC, RMN, PET y gamma cámaras

Sistemas de gestión de calidad y auditorías externas

Rol del radiofísico hospitalario

Perspectivas y nuevas tendencias

Desarrollo de nuevas técnicas de imagen y terapia

Inteligencia artificial y big data en imagen médica

Retos en protección radiológica ante nuevas tecnologías

El futuro de la radiofísica en la medicina personalizada

2.4. Actividades dirigidas

Durante el curso se realizarán varias actividades dirigidas en forma de trabajos orientados al aprendizaje y aplicación de los nuevos conceptos aprendidos o ampliación de éstos. La actividad formativa “Prácticas” será el marco para establecer contenido y desarrollo de estas actividades que los estudiantes completaran de forma individual o en grupo. Así mismo se trabajará con diferentes paquetes de software especializado. La entrega y la asistencia a las actividades y/o prácticas es obligatoria. La falta de asistencia a una práctica conlleva automáticamente el suspenso de la asignatura en caso de que la ausencia no esté debidamente justificada.

2.5 Actividades formativas

CÓDIGO	ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD
AF1	Clases de teoría y problemas	45	100%
AF2	Tutorías	15	100%
AF3	Prácticas	18	100%
AF4	Estudio individual y trabajo autónomo	66	0%
AF5	Trabajos individuales o en grupo	12	0%
AF6	Evaluación	6	100%

3. SISTEMA DE EVALUACIÓN

3.1. Sistema de calificaciones

El sistema de calificaciones (R.D. 1125/2003, de 5 de septiembre) será el siguiente:

- 0 - 4,9 Suspenso (SS)
- 5,0 - 6,9 (Aprobado (AP)
- 7,0 - 8,9 Notable (NT)
- 9,0 - 10 Sobresaliente (SB)

La mención de «Matrícula de Honor» podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola «Matrícula de Honor».

3.2. Criterios de evaluación

Convocatoria ordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
SE1 Prueba parcial	15%
SE2 Examen final	60%
SE3 Presentación de trabajos	25%

Convocatoria extraordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
SE2 Examen final	75%
SE3 Presentación de trabajos	25%

3.3. Restricciones

Calificación mínima

La ponderación tanto del examen parcial como de los conceptos de participación y trabajos escritos/prácticas, sólo se aplicará si el alumno obtiene al menos un 5 en el examen final, tanto en la prueba ordinaria como en la extraordinaria.

Es imprescindible la entrega de todos los trabajos y prácticas propuestas en la asignatura. Para poder hacer media de los trabajos/prácticas es necesario obtener en cada uno de ellos una nota igual o superior a 3,5 puntos, y la nota media de todos los trabajos/prácticas deber ser superior o igual a 5. La no superación de los trabajos/prácticas supone el suspenso automático de la asignatura.

La convocatoria extraordinaria consiste en un examen sobre los contenidos de la asignatura desarrollados en las clases de teoría y problemas. Este examen pondrá un 75 %, el resto de la nota final corresponde a la calificación de las entregas de trabajos evaluables solicitados durante el periodo docente. Si estos trabajos están suspensos en la convocatoria ordinaria, pueden ser recuperados en convocatoria extraordinaria previa petición del estudiante al profesor. Esta petición se debe realizar por escrito en un plazo máximo de 10 días después de la publicación de la nota final de la convocatoria ordinaria.

Asistencia

El alumno que, injustificadamente, deje de asistir a más de un 25% de las clases presenciales podrá verse privado del derecho a examinarse en la convocatoria ordinaria.

Normas de escritura

Se prestará especial atención en los trabajos, prácticas y proyectos escritos, así como en los exámenes tanto a la presentación como al contenido, cuidando los aspectos gramaticales y ortográficos. El no cumplimiento de los mínimos aceptables puede ocasionar que se resten puntos en dicho trabajo.

Es imprescindible el 100 % de la asistencia a las sesiones de prácticas. La falta de asistencia a una práctica conlleva automáticamente el suspenso de la asignatura en caso de que la ausencia no esté debidamente justificada.

3.4. Advertencia sobre plagio

La Universidad Antonio de Nebrija no tolerará en ningún caso el plagio o copia. Se considerará plagio la reproducción de párrafos a partir de textos de autoría distinta a la del estudiante (Internet, libros, artículos, trabajos de compañeros...), cuando no se cite la fuente original de la que provienen. El uso de las citas no puede ser indiscriminado. El plagio es un delito.

En caso de detectarse este tipo de prácticas, se considerará Falta Grave y se podrá aplicar la sanción prevista en el Reglamento del Alumno.

3.5 Uso de la inteligencia artificial (IA) generativa en las actividades formativas

La adopción de herramientas de IA en la docencia debe basarse en un enfoque transparente, responsable, ético y seguro, que fomente el desarrollo de competencias digitales en el estudiantado:

- El profesor incluirá en cada actividad formativa si tiene previsto el uso de IA Generativa, con qué objetivo y los requisitos de aplicación de esta.
- Es responsabilidad del estudiante mostrar una conducta transparente, ética y responsable con el uso de IA Generativa, y adaptarse a los criterios de aplicación dictados por el profesor en cada actividad.

- La detección de cualquier conducta fraudulenta con respecto al uso de IA Generativa, no atendiendo a las indicaciones del profesorado, aplicará las sanciones previstas en el Reglamento Disciplinario.

4. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- Attix, F.H. (2004). *Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry*. Wiley-VCH.
- Podgorsak, E.B. (ed.) (2005). *Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students*. IAEA.
- Cherry, S.R., Sorenson, J.A., & Phelps, M.E. (2012). *Physics in Nuclear Medicine*. Elsevier.
- Bushberg, J.T., Seibert, J.A., Leidholdt, E.M., Boone, J.M. (2011). *The Essential Physics of Medical Imaging*. Lippincott Williams & Wilkins.
- ICRP – International Commission on Radiological Protection. Publicaciones recientes (103 y posteriores).

Bibliografía recomendada

- Knoll, G.F. (2010). *Radiation Detection and Measurement*. Wiley.
- Pérez, M.O. & Martín, J.E. (2014). *Protección Radiológica*. CSN (Consejo de Seguridad Nuclear).
- Hendee, W.R., Ritenour, E.R. (2002). *Medical Imaging Physics*. Wiley-Liss.
- Podgorsak, E.B. (2010). *Radiation Physics for Medical Physicists*. Springer.
- Khan, F.M. & Gibbons, J.P. (2014). *Khan's The Physics of Radiation Therapy*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Consejo de Seguridad Nuclear (CSN, España): Guías de seguridad y protocolos de control de calidad.