

## GUÍA DOCENTE ABREVIADA DE LA ASIGNATURA

G2000 - Física Nuclear y de Partículas

Doble Grado en Física y Matemáticas  
Grado en Física

Curso Académico 2023-2024

1. DATOS IDENTIFICATIVOS					
Título/s	Doble Grado en Física y Matemáticas Grado en Física			Tipología v Curso	Obligatoria. Curso 3 Obligatoria. Curso 3
Centro	Facultad de Ciencias				
Módulo / materia	MATERIA FÍSICA CUÁNTICA Y ESTRUCTURA DE LA MATERIA MÓDULO CENTRAL				
Código y denominación	G2000 - Física Nuclear y de Partículas				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)		
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. FISICA MODERNA				
Profesor responsable	ALICIA CALDERON TAZON				
E-mail	alicia.calderon@unican.es				
Número despacho	IFCA - Edificio Juan Jordá. Planta: - 1. DESPACHO (S104)				
Otros profesores	PABLO MARTINEZ RUIZ DEL ARBOL				

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer las partículas elementales y las fuerzas básicas dentro del esquema del Modelo Estándar.
- Conocer los componentes y modelo del núcleo.
- Entender el concepto de desintegración, y los parámetros de la misma.
- Ser capaz de diferenciar los diferentes tipos de radiación, y su explicación a nivel nuclear.
- Entender el concepto de sección eficaz.

#### 4. OBJETIVOS

Adquirir conocimientos básicos de los núcleos atómicos, de los procesos nucleares, las partículas elementales y sus interacciones (en el esquema del Modelo Estándar), así como de los efectos del paso de la radiación ionizante (de tipo alfa, beta, electromagnética de alta energía o hadrónica) a través de la materia y de los métodos de detección de estas radiaciones. Se pretende también dar una idea elemental de las posibles aplicaciones relacionadas con la Física Nuclear y las radiaciones ionizantes.

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE	
CONTENIDOS	
1	<p>Parte I. Introducción</p> <p>Capítulo 1. Conceptos Básico. Introducción general a la física nuclear y de partículas.</p>
2	<p>Parte II: Física Nuclear</p> <p>Capítulo 2. Fenomenología Nuclear</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Espectroscopía de masas y energía de ligadura.</li> <li>2.2 Formas y tamaños nucleares.</li> <li>2.3 Núcleos estables e inestables.</li> <li>2.4 Fórmula semiempírica de masas. Modelo de la gota.</li> <li>2.5 Desintegración radioactiva: propiedades generales.</li> <li>2.6 Desintegración alfa, beta y gamma.</li> <li>2.8 Fisión nuclear.</li> <li>2.9 Reacciones nucleares.</li> </ul> <p>Capítulo 3. Modelos Nucleares</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Interacción nucleón-nucleón. Potencial nuclear. El deuterón. Independencia de la carga y simetría de la interacción nuclear.</li> <li>3.2 Modelo del gas de Fermi.</li> <li>3.3 Modelo de capas. Spin, paridad y momento magnéticos en el modelo de capas.</li> <li>3.4 Estados excitados en el modelo de capas.</li> <li>3.5 Núcleos no esféricos: modelo colectivo.</li> </ul> <p>Capítulo 4. Desintegración Nuclear</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Propiedades generales: constante de desintegración, vida media y periodo.</li> <li>4.2 Estabilidad nuclear: desintegración alfa.</li> <li>4.3 Desintegración beta. Teoría de Fermi, distribución del momento del electrón.</li> <li>4.4 Desintegración gamma: reglas de selección, transiciones.</li> <li>4.5 Conversión interna.</li> </ul>

3	<p>Parte III: Física de Partículas</p> <p>Capítulo 5. Introducción a la física de partículas y el Modelo Estándar.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>5.1 Materia - Antimateria</li><li>5.2 Simetrías y leyes de conservación.</li><li>5.3 Diagramas de Feynman</li></ul> <p>Capítulo 6. Leptones, quarks y Hadrones</p> <ul style="list-style-type: none"><li>6.1 Multipletes de leptones y números leptónicos</li><li>6.2 Neutrinos. Oscilaciones, mezclas y masas</li><li>6.3 Evidencia de los quarks. Generaciones y números cuánticos</li><li>6.4 Hadrones: independencia de sabor y multipletes de carga</li><li>6.5 Espectroscopia del modelo de quarks</li></ul> <p>Capítulo 7. Interacción débil</p> <ul style="list-style-type: none"><li>7.1 Corrientes Neutras y cargadas. W y Z. Simetrías de la interacción débil</li><li>7.2 Estructura de espín de las interacciones débiles</li><li>7.3 Interacción débil en hadrones.</li><li>7.4 Unificación de las interacciones electromagnética y débil</li></ul> <p>Capítulo 8. Interacción fuerte</p> <ul style="list-style-type: none"><li>8.1 Concepto de Color. QCD</li><li>8.2 Estados ligados de quarks pesados</li><li>8.3 Constante de acoplamiento de la fuerza fuerte y libertad asintótica</li><li>8.4 Jets y gluones</li><li>8.5 Experimentos de "deep inelastic scattering"</li></ul>
4	<p>Parte IV: Interacción Radiación Materia, Instrumentación Nuclear</p> <p>Capítulo 9. Interacción de la Radiación Ionizante con la Materia</p> <ul style="list-style-type: none"><li>9.1 Conceptos del Alcance, Longitud de Interacción, Atenuación.</li><li>9.2 Paso de Partículas Cargadas en un Medio. Interacción Coulombiana. Dispersión e Ionización</li><li>9.3 Fórmula de Bethe-Bloch. Dependencia de Proyectil y del Medio.</li><li>9.4 Bremsstrahlung. Longitud de Radiación y Energía Crítica</li><li>9.5 Efecto Cherenkov</li><li>9.6 Rayos Gamma: Efecto Fotoeléctrico, Dispersión Compton, Producción de Pares, Atenuación</li><li>9.7 Interacción de Hadrones</li><li>9.8 Fenómenos de Cascada</li></ul> <p>Capítulo 10. Detectores e Instrumentación</p> <ul style="list-style-type: none"><li>10.1 Detectores de Gas: Cámara de Ionización, Contador Proporcional, Contador Geiger-Mueller</li><li>10.2 Contadores de Centelleo y Fotomultiplicadores</li><li>10.3 Contadores de Estado Sólido</li><li>10.4 Aceleradores. Detectores en Colisionadores</li></ul>

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN				
Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Evaluación continua: a lo largo del curso	Examen escrito	No	Sí	40,00
Examen final: todos los contenidos	Examen escrito	Sí	Sí	60,00
TOTAL				100,00
Observaciones				
<p>Para aprobar la asignatura, los alumnos deberán satisfacer los requisitos especificados, para la evaluación continua y final, especificados en los anteriores apartados.</p> <p>En caso de poder presentarse a los parciales la nota final será la máxima entre: 40% de los dos parciales + 60% del examen ordinario o el 100% del examen ordinario.</p> <p>En el caso de no presentarse a los parciales, se podrá ir directamente al examen ordinario y este contará un 100%.</p> <p>Se realizará igualmente una evaluación continua a lo largo de las horas de clase con la participación de los alumnos en la resolución de ejercicios (puede evaluar hasta 1 punto).</p>				
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial				
Evaluación a través del examen ordinario que contará un 100%.				

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

B. R. Martin: Nuclear and Particle Physics, segunda edición, Ed. John Wiley, NY 2009

Esta es la Guía Docente abreviada de la asignatura. Tienes también publicada en la Web la información más detallada de la asignatura en la Guía Docente Completa.