

GUÍA DOCENTE ABREVIADA DE LA ASIGNATURA

G58 - Física Cuántica y Estructura de la Materia IV: Núcleos y Partículas

**Doble Grado en Física y Matemáticas
Grado en Física**

Curso Académico 2021-2022

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	G58 - Física Cuántica y Estructura de la Materia IV: Núcleos y Partículas				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)		
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	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

- Los alumnos deben:

- Adquirir conocimientos básicos de la estructura de los núcleos atómicos, los procesos nucleares y de las partículas elementales.
- Adquirir conocimientos de la interacción de las radiaciones de tipo alfa, beta, electromagnética de alta energía y de hadrones, leptones y bosones gauge con la materia, así como de los métodos de detección de las mismas y de algunas de sus aplicaciones importantes en el campo de la industria y la medicina.
- Adquirir una idea básica de las características de las interacciones débil y fuerte (dentro del Modelo Estándar), en particular del potencial nucleón-nucleón.
- Ser capaces de calcular estados nucleares de un nucleón, con potenciales centrales sencillos, y propiedades nucleares macroscópicas de forma aproximada.
- Adquirir una idea básica de las características de los estados nucleares fundamental y excitados, así como de los mecanismos de desexcitación de estos y de la desintegración nuclear.
- Entender el concepto de sección eficaz y de los parámetros y leyes de conservación que gobiernan una reacción nuclear o, de forma más general, entre partículas.
- Adquirir una idea básica de los procesos de fisión y fusión nuclear (en particular en el ámbito estelar), así como de sus aplicaciones fundamentales.
- Saber interpretar diagramas de Feynman.

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

3	<p>Parte III: Física de Partículas</p> <p>Capítulo 5. Introducción a la física de partículas y el Modelo Estándar.</p> <p>5.1 Materia - Antimateria</p> <p>5.2 Simetrías y leyes de conservación.</p> <p>5.3 Diagramas de Feynman</p> <p>Capítulo 6. Leptones, quarks y Hadrones</p> <p>6.1 Multipletes de leptones y números leptónicos</p> <p>6.2 Neutrinos. Oscilaciones, mezclas y masas</p> <p>6.3 Evidencia de los quarks. Generaciones y números cuánticos</p> <p>6.4 Hadrones: independencia de sabor y multipletes de carga</p> <p>6.5 Espectroscopia del modelo de quarks</p> <p>Capítulo 7. Interacción fuerte</p> <p>7.1 Concepto de Color. QCD</p> <p>7.2 Estados ligados de quarks pesados</p> <p>7.3 Constante de acoplo de la fuerza fuerte y libertad asintótica</p> <p>7.4 Jets y gluones</p> <p>7.5 Experimentos de “deep inelastic scattering”</p> <p>Capítulo 8. Interacción débil</p> <p>8.1 Corrientes Neutras y cargadas. W y Z. Simetrías de la interacción débil</p> <p>8.2 Estructura de espín de las interacciones débiles</p> <p>8.3 Interacción débil en hadrones.</p> <p>8.4 Unificación de las interacciones electromagnética y débil</p>
4	<p>Parte IV: Interacción Radiación Materia, Instrumentación Nuclear</p> <p>Capítulo 7. Interacción de la Radiación Ionizante con la Materia</p> <p>7.1 Conceptos del Alcance, Longitud de Interacción, Atenuación.</p> <p>7.2 Paso de Partículas Cargadas en un Medio. Interacción Coulombiana. Dispersión e Ionización</p> <p>7.3 Formula de Bethe-Bloch. Dependencia de Proyectoil y del Medio.</p> <p>7.4 Brehmsstrahlung. Longitud de Radiación y Energía Crítica</p> <p>7.5 Efecto Cherenkov</p> <p>7.6 Rayos Gamm: Efecto Fotoeléctrico, Dispersión Compton, Producción de Pares, Atenuación</p> <p>7.7 Interacción de Hadrones</p> <p>7.8 Fenómenos de Cascada</p> <p>Capítulo 8. Detectores e Instrumentación</p> <p>8.1 Detectores de Gas: Cámara de Ionización, Contador Proporcional, Contador Geiger-Mueller</p> <p>8.2 Contadores de Centelleo y Fotomultiplicadores</p> <p>8.3 Contadores de Estado Sólido</p> <p>8.4 Aceleradores. Detectores en Colisionadores</p>

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>Si no fuera posible el desarrollo de las clases de forma presencial, se haría uso de videoconferencias para llevar a cabo esta actividad. Si tampoco fuera posible la realización de los exámenes de forma presencial, se utilizaría la aplicación Moodle del Aula Virtual para ello.</p>				
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial				
Se darán facilidades para que los alumnos a tiempo parcial puedan seguir la asignatura				

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

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

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.