

Facultad de Ciencias

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G71 - Física de Partículas Elementales

Doble Grado en Física y Matemáticas  
Optativa. Curso 5

Grado en Física  
Optativa. Curso 4

Curso Académico 2023-2024

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

Título/s	Doble Grado en Física y Matemáticas Grado en Física		Tipología y Curso	Optativa. Curso 5 Optativa. Curso 4
Centro	Facultad de Ciencias			
Módulo / materia	MATERIA FÍSICA DE PARTÍCULAS ELEMENTALES MENCIÓN EN FÍSICA FUNDAMENTAL			
Código y denominación	G71 - Física de Partículas Elementales			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)	
Web				
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición Presencial

Departamento	DPTO. FISICA MODERNA
Profesor responsable	PABLO MARTINEZ RUIZ DEL ARBOL
E-mail	pablo.martinez@uncan.es
Número despacho	
Otros profesores	JORGE DUARTE CAMPDERROS RUBEN LOPEZ RUIZ

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Son imprescindibles los conocimientos de las asignatura:

Fundamentos de Física Cuántica  
Física Nuclear y de Partículas

Son recomendables los conocimientos obtenidos en las asignaturas:

Laboratorio de Física I y II  
Herramientas computacionales en el Laboratorio  
Programación  
Mecánica Clásica y Relatividad

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

#### Competencias Genéricas

(Análisis): que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

(Conocimiento): que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

#### Competencias Específicas

(Visión): ser capaz de participar en iniciativas interdisciplinares, aportando una visión, conocimientos y técnicas propios de la Física. Conocer el desarrollo histórico de teorías y conceptos en Física y su relación con temas actuales de frontera en Física. Ser capaz de transmitir el interés por la Física presentando de forma atractiva los avances logrados gracias a la misma, y su impacto en otras áreas de investigación y desarrollo.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Entender los aspectos básicos del Modelo Estándar de Física de Partículas.

Conocer la relevancia de un modelo de Partículas Elementales para entender el mundo microscópico.

Entender las características de las fuerzas elementales y las propiedades de las partículas.

Identificar los procesos más relevantes de interacción de una partícula al atravesar un medio físico.

Conocer las técnicas de detección empleadas y la instrumentación relevante.

Manejar detectores sencillos y algunas técnicas de análisis usuales.

Entender las ideas básicas utilizadas en los aceleradores de partículas.

Conocer los resultados experimentales básicos en que se apoya el Modelo Estándar, y las líneas actuales de desarrollo en relación con los modelos teóricos propuestos.

### 4. OBJETIVOS

1- Conocer el Modelo Estándar de las Partículas Elementales, las fuerzas fundamentales.

2- Conocer las herramientas de calculo de procesos de interaccion entre particulas.

3- Entender los fundamentos físicos de la detección y las principales tecnologías. Aplicación en experimentos actuales.

4- Conocer las líneas de investigación actuales en el campo.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	28
- Prácticas en Aula (PA)	16
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	16
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	10
- Evaluación (EV)	10
Subtotal actividades de seguimiento	20
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>80</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	35
Trabajo autónomo (TA)	35
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>70</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Introducción Repaso de los conceptos básicos. Ecuación de Dirac para partículas de spin 1/2. Soluciones de la ecuación para partículas y antipartículas. Interpretación física.	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1-3
2	Técnicas experimentales. Detectores de partículas. Aceleradores.	2,00	4,00	16,00	0,00	0,00	3,00	3,00	12,00	12,00	0,00	0,00	4-5
3	Observables físicos Sección eficaz y fracciones de desintegración Interacción por intercambio de partículas	7,00	5,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	7,00	7,00	0,00	0,00	6-8
4	Interacción electromagnética Cálculo del proceso de aniquilación electrón-positrón Herramientas de cálculo de elementos de matriz. Interacción débil Interacciones débiles como modelo gauge: modelo de Weinberg-Salam Evidencias experimentales.	7,00	4,00	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	13,00	13,00	0,00	0,00	9-12
5	QCD, jets y gluones. Interacción fuerte como intercambio de gluones Constante de acoplamiento fuerte Libertad asintótica. Confinamiento. Más allá del modelo estándar.	7,00	3,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	3,00	3,00	0,00	0,00	13-15
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>28,00</b>	<b>16,00</b>	<b>16,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>10,00</b>	<b>10,00</b>	<b>35,00</b>	<b>35,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

**7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN**

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%										
Examen final	Examen escrito	Sí	Sí	50,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>3,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>según se fije por la junta de facultad</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>Examen extraordinario.</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>					Calif. mínima	3,00	Duración		Fecha realización	según se fije por la junta de facultad	Condiciones recuperación	Examen extraordinario.	Observaciones	
Calif. mínima	3,00													
Duración														
Fecha realización	según se fije por la junta de facultad													
Condiciones recuperación	Examen extraordinario.													
Observaciones														
Práctica 1	Actividad de evaluación con soporte virtual	No	No	25,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Semana 5</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>					Calif. mínima	0,00	Duración		Fecha realización	Semana 5	Condiciones recuperación		Observaciones	
Calif. mínima	0,00													
Duración														
Fecha realización	Semana 5													
Condiciones recuperación														
Observaciones														
Práctica 2	Evaluación en laboratorio	No	No	25,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Semana 12</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>					Calif. mínima	0,00	Duración		Fecha realización	Semana 12	Condiciones recuperación		Observaciones	
Calif. mínima	0,00													
Duración														
Fecha realización	Semana 12													
Condiciones recuperación														
Observaciones														
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>										
<b>Observaciones</b>														
<p>1.- Exámenes en donde se desarrollarán temas y cuestiones teóricas y se resolverán problemas y ejercicios prácticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ 25% de la nota total -&gt; Examen parcial 1</li> <li>+ 25% de la nota total -&gt; Examen parcial 2</li> <li>+ Ambos exámenes parciales podrán ser recuperados en un examen final. En caso de usarse esta opción la nota más alta obtenida entre el parcial y el examen final será mantenida.</li> <li>+ Será necesario alcanzar al menos un 3/10 en este bloque para poder promediar con las prácticas.</li> <li>+ La realización de ejercicios propuestos en clase con exposición para el resto de compañeros podría puntuar hasta un punto adicional sobre la nota total de los exámenes.</li> </ul> <p>2.- Prácticas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ 25% de la nota total -&gt; Práctica 1</li> <li>+ 25% de la nota total -&gt; Práctica 2</li> <li>+ Cada una de las prácticas conllevará la realización de un informe. La nota final será un promedio de la actividad del alumno y dicho informe. No entregar el informe supondrá la no evaluación de la práctica. Si ninguna de las dos prácticas son entregadas el alumno se considerará como no presentado.</li> </ul> <p>El desglose por horas de la evaluación será el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4 horas dedicadas a los exámenes y su corrección (2 horas de examen + 2 horas de corrección).</li> <li>4 horas dedicadas a la corrección de las prácticas.</li> <li>2 horas dedicadas a la evaluación de problemas y ejercicios realizados por los estudiantes a lo largo del curso.</li> </ul>														

**Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial**

En la medida de lo posible, y de acuerdo con el profesor, se intentará facilitar el seguimiento de la asignatura. Las prácticas propuestas son presenciales y obligatorias en las fechas designadas.

**8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS**

**BÁSICA**

Modern Particle Physics, Mark Thomson, Cambridge Univ. Press

Particle Physics, BR Martin & G. Shaw, Ed Wiley,

**Complementaria**

W.N. Cottingham and D.A. Greenwood, An Introduction to the standard model of particle Physics, Cambridge Univ. Press

B. Roe, Particle Physics at the new millenium, Springer

Techniques for Nuclear and Particle Physics experiments, WT Leo, springer Verlag, Second Edition

Detector for Particle Radiation, K. Kleinknecht

**9. SOFTWARE**

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
-----------------------	--------	--------	------	---------

**10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS**

- Comprensión escrita                       Comprensión oral
- Expresión escrita                               Expresión oral
- Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**