

Facultad de Ciencias

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G1777 - Particle Physics

Doble Grado en Física y Matemáticas
Optativa. Curso 5

Grado en Física
Optativa. Curso 4

Grado en Física
Optativa. Curso 4

Curso Académico 2024-2025

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Doble Grado en Física y Matemáticas Grado en Física Grado en Física		Tipología y Curso	Optativa. Curso 5 Optativa. Curso 4
Centro	Facultad de Ciencias			
Módulo / materia	MATERIA FÍSICA DE PARTÍCULAS ELEMENTALES MENCION EN FÍSICA FUNDAMENTAL			
Código y denominación	G1777 - Particle Physics			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)	
Web				
Idioma de impartición	Inglés		Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. FISICA MODERNA			
Profesor responsable	JONATAN PIEDRA GOMEZ			
E-mail	jonatan.piedra@unican.es			
Número despacho	IFCA - Edificio Juan Jordá. Planta: - 1. DESPACHO (S103)			
Otros profesores	RUBEN LOPEZ RUIZ CLARA LASAOSA GARCIA			

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Quantum Physics
Basic concepts in Particle Physics

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas

(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.

(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.

Competencias Específicas

(Conocimiento): conocer y comprender los fenómenos físicos, las teorías, leyes y modelos que los rigen, incluyendo su dominio de aplicación y su formulación en lenguaje matemático.

(Análisis): Entender el papel del método científico en la discusión de teorías y modelos, y ser capaz de plantear y realizar un experimento específico, analizando los resultados del mismo con la precisión requerida.

(Comunicación): saber presentar de forma adecuada, en castellano y en su caso en inglés, el estudio realizado de un problema físico, comenzando por la descripción del modelo utilizado e incluyendo los detalles matemáticos, numéricos e instrumentales y las referencias pertinentes a otros estudios.

(Herramientas): dominar el uso de las técnicas de computación necesarias en la aplicación de los modelos. Conocer los principios y técnicas de medida así como la instrumentación más relevante en los diferentes campos de la Física, y saber aplicarlos en el diseño y ejecución de un montaje instrumental completo en el laboratorio.

(Visión): ser capaz de participar en iniciativas interdisciplinarias, 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

- The standard model of particle physics. Fundamental forces. Symmetries.

- Radiation-matter interaction. Design of sensors and detectors.

- Basic detectors. Application to cosmic radiation.

- Accelerator experiments. Particle collisions.

- Areas of work in an experiment.

- Open problems, proposed models, and experimental developments.

4. OBJETIVOS

Understand the Standard Model of Particle Physics

Understand the physics foundations and techniques of particle acceleration and detection

Know the current experiments and trends in Particle Physics

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
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
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	10
- Evaluación (EV)	10
Subtotal actividades de seguimiento	20
Total actividades presenciales (A+B)	80
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	35
Trabajo autónomo (TA)	35
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	70
HORAS TOTALES	150

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Introduction and overview of basic concepts, Dirac equation, antiparticles, Feynman diagrams, cross sections and branching fractions	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1-3
2	Experimental techniques, particle detectors and particle accelerators	5,00	6,00	16,00	0,00	0,00	3,00	3,00	12,00	12,00	0,00	0,00	4-8
3	QCD, jets and gluons, strong interaction, confinement and asymptotic freedom	5,00	1,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	7,00	7,00	0,00	0,00	9
4	Weak interaction as a gauge theory, the Weinberg-Salam model for leptons and quarks, CKM matrix, Higgs boson	11,00	7,00	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	13,00	13,00	0,00	0,00	10-13
5	Beyond the SM, neutrino masses, dark matter, supersymmetry	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	3,00	3,00	0,00	0,00	14-15
TOTAL DE HORAS		28,00	16,00	16,00	0,00	0,00	10,00	10,00	35,00	35,00	0,00	0,00	
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.	%										
Oral presentation	Examen oral	No	Sí	40,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>12 minutes</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>End of semester</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>With the extraordinary exam</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td>The length of the oral presentation is approximate, and it can change depending on the number of students.</td> </tr> </table>		Calif. mínima	0,00	Duración	12 minutes	Fecha realización	End of semester	Condiciones recuperación	With the extraordinary exam	Observaciones	The length of the oral presentation is approximate, and it can change depending on the number of students.			
Calif. mínima	0,00													
Duración	12 minutes													
Fecha realización	End of semester													
Condiciones recuperación	With the extraordinary exam													
Observaciones	The length of the oral presentation is approximate, and it can change depending on the number of students.													
Laboratory	Evaluación en laboratorio	No	No	40,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>3 hours each session</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>During the semester</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td>There are two laboratories, each one consisting of 3 sessions. At the beginning of the semester the weeks allocated to each laboratory will be defined. A written report will be required for both laboratories. Participation is mandatory.</td> </tr> </table>		Calif. mínima	0,00	Duración	3 hours each session	Fecha realización	During the semester	Condiciones recuperación		Observaciones	There are two laboratories, each one consisting of 3 sessions. At the beginning of the semester the weeks allocated to each laboratory will be defined. A written report will be required for both laboratories. Participation is mandatory.			
Calif. mínima	0,00													
Duración	3 hours each session													
Fecha realización	During the semester													
Condiciones recuperación														
Observaciones	There are two laboratories, each one consisting of 3 sessions. At the beginning of the semester the weeks allocated to each laboratory will be defined. A written report will be required for both laboratories. Participation is mandatory.													
Exercises and participation in class	Trabajo	No	Sí	20,00										
<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>During the semester</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>With the extraordinary exam</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td>Delivery of exercises proposed weekly and participation in class.</td> </tr> </table>		Calif. mínima	0,00	Duración		Fecha realización	During the semester	Condiciones recuperación	With the extraordinary exam	Observaciones	Delivery of exercises proposed weekly and participation in class.			
Calif. mínima	0,00													
Duración														
Fecha realización	During the semester													
Condiciones recuperación	With the extraordinary exam													
Observaciones	Delivery of exercises proposed weekly and participation in class.													
TOTAL				100,00										
Observaciones														
Re-assessment through the extraordinary exam for students failing the recoverable parts, with a 60% of the total weight.														
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial														
Time-scheduling of lab practices will be adapted to facilitate participation of part-time students.														

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA
Modern Particle Physics, Mark Thomson, Cambridge University Press
Particle Detectors, Claus Grupen and Boris Shwartz, Cambridge, Second Edition
Complementaria

9. SOFTWARE

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

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Comprensión escrita | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita | <input type="checkbox"/> Expresión oral |
| <input checked="" type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés | |

Observaciones