Facultad de Ciencias

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

288 - Modelo Estándar de Física de Partículas

Máster Universitario en Física de Partículas y del Cosmos
Obligatoria. Curso 1

Curso Académico 2025-2026

1. DATOS IDENTIFICATIVOS					
Título/s	Máster Universitario en Física de Partículas y del Cosmos			Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 1
Centro	Facultad de Ciencias				
Módulo / materia	FÍSICA DE PARTÍCULAS Y DEL COSMOS MÓDULO COMÚN				
Código y denominación	288 - Modelo Estándar de Física de Partículas				
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@unican.es
Número despacho	IFCA - Edificio Juan Jordá. Planta: - 1. DESPACHO INVESTIGADOR VISITANTE (S121)
Otros profesores	JORGE DUARTE CAMPDERROS

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Conocimientos necesarios:

Conocimientos generales de Física Cuántica básica.

Conocimientos sobre Mecánica Cuántica y su formalismo.

- Conocimientos recomendables:

Conocimientos básicos sobre Física de Partículas (por ejemplo haber cursado asignaturas como Física Nuclear y Partículas).

Conocimientos relacionados con alguna asignatura específica de Física de Partículas con introducción al formalismo matemático.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS
Competencias Genéricas
Capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para, una vez finalizado este programa formativo, iniciar una Tesis Doctoral.
Buscar, obtener, procesar, comunicar información y transformarla en conocimiento.
Capacidad de actualización de los conocimientos expuestos en el ámbito de la comunidad científica.
Competencias Específicas
Capacidad para iniciar una Tesis Doctoral en el ámbito de la Física de Partículas y del Cosmos.
Capacidad para preparar y presentar el trabajo dentro del grupo de trabajo de grandes colaboraciones de Física de Partículas, Astrofísica y Cosmología.
Capacidad para comprender el papel sinérgico que la Astronomía , la Cosmología y la Física de Partículas tienen a la hora de explicar el origen, evolución y composición del Universo, así como los mecanismos físicos fundamentales que lo rigen.
Capacidad para manejar los instrumentos y métodos experimentales utilizados en el ámbito de la Física de Partículas y del Cosmos.
Conocer las limitaciones de la distinta instrumentación utilizada en el ámbito de la Física de Partículas y del Cosmos.
Conocer las técnicas de análisis y modelización estadística de datos con capacidad para interpretación de resultados en Física de Partículas y del Cosmos.
Competencias Básicas
Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
Competencias Transversales
Capacidad para buscar, obtener, seleccionar, tratar, analizar y comunicar información utilizando diferentes fuentes.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
- Conocer el Modelo Estandar (ME) de Fisica de Partículas.
- Entender el significado y papel de las simetrías en Física de Partículas.
- Conocer la naturaleza y formulación matemática de las interacciones fundamentales.
- Ser capaz de realizar calculos sencillos de observables físicos relevantes en física de partículas.
- Conocer el grado de precisión requerido para una eficiente comparacion teoría/experimeto.
- Ser capaz de comprender el significado de los resultados experimentales y su comparación con la teoría.
- Conocer los metodos experimentales para la validación del Modelo Estándar.
- Ser capaz de obtener informacion sobre avances en la teoría, sobre resultados experimentales y sobre las técnicas de análisis, así como de presentar informes al respecto.

4. OBJETIVOS
Conocimientos básicos de teoría cuántica de campos y del Modelo Estándar de Física de Partículas.
Conocimiento del papel de las simetrías en la Física de Partículas.
Ser capaz de realizar cálculos sencillos, utilizando la teoría cuántica relativista, de observables físicos relevantes.
Comprender la interpretación de los datos experimentales y su comparación con las predicciones teóricas.
Conocer los métodos experimentales existentes para la validación del Modelo Estándar.
Ser capaz de obtener información sobre avances en la teoría, sobre resultados experimentales y sobre técnicas de análisis.
Ser capaz de preparar y presentar informes sobre las materias trabajadas en el curso.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	15
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	45
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	15
- Evaluación (EV)	10
Subtotal actividades de seguimiento	25
Total actividades presenciales (A+B)	70
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	20
Trabajo autónomo (TA)	60
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	80
HORAS TOTALES	150

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

	CONTENIDOS	TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Introducción a la teoría cuántica de campos, tasas de desintegración y secciones eficaces	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	3,00	7,00	0,00	0,00	1-2
2	Ecuación de Klein-Gordon y Dirac	3,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	2,00	6,00	0,00	0,00	2
3	Interacción vía intercambio de partículas, teorías Gauge y electrodinámica cuántica	4,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	2,00	7,00	0,00	0,00	3
4	Aniquilación electrón-positrón	3,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	2,00	6,00	0,00	0,00	4
5	Scattering electrón-protón y dispersión profundamente inelástica	3,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	2,00	6,00	0,00	0,00	5
6	Simetría y modelo de quarks	3,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	2,00	7,00	0,00	0,00	6
7	Cromodinámica cuántica	3,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	2,00	7,00	0,00	0,00	7
8	Interacción débil y el bosón de Higgs	3,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	2,00	7,00	0,00	0,00	8-9
9	Teorías más allá del Modelo Estándar	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	3,00	7,00	0,00	0,00	9-10
TOTAL DE HORAS		30,00	15,00	0,00	0,00	0,00	15,00	10,00	20,00	60,00	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.	%
Entregable 1	Trabajo	No	Sí	10,00

Calif. mínima	0,00
Duración	
Fecha realización	Semana 2
Condiciones recuperación	Entrega de una nueva versión corregida del trabajo al final del cuatrimestre
Observaciones	

Entregable 2	Trabajo	No	Sí	10,00

Calif. mínima	0,00
Duración	
Fecha realización	Semana 3
Condiciones recuperación	Entrega de una nueva versión corregida del trabajo al final del cuatrimestre
Observaciones	

Entregable 3	Trabajo	No	Sí	10,00

Calif. mínima	0,00
Duración	
Fecha realización	Semana 4
Condiciones recuperación	Entrega de una nueva versión corregida del trabajo al final del cuatrimestre
Observaciones	

Entregable 4	Trabajo	No	Sí	10,00

Calif. mínima	0,00
Duración	
Fecha realización	Semana 5
Condiciones recuperación	Entrega de una nueva versión corregida del trabajo al final del cuatrimestre
Observaciones	

Entregable 5	Trabajo	No	Sí	10,00

Calif. mínima	0,00
Duración	
Fecha realización	Semana 6
Condiciones recuperación	Entrega de una nueva versión corregida del trabajo al final del cuatrimestre
Observaciones	

Entregable 6	Trabajo	No	Sí	10,00

Calif. mínima	0,00
Duración	
Fecha realización	Semana 7
Condiciones recuperación	Entrega de una nueva versión corregida del trabajo al final del cuatrimestre
Observaciones	

Entregable 7	Trabajo	No	Sí	10,00

Calif. mínima	0,00
Duración	

Fecha realización	Semana 8
Condiciones recuperación	Entrega de una nueva versión corregida del trabajo al final del cuatrimestre
Observaciones	

Entregable 8	Trabajo	No	Sí	10,00

Calif. mínima	0,00
Duración	
Fecha realización	Semana 9
Condiciones recuperación	Entrega de una nueva versión corregida del trabajo al final del cuatrimestre
Observaciones	

Entregable 9	Trabajo	No	Sí	10,00

Calif. mínima	0,00
Duración	
Fecha realización	Semana 10
Condiciones recuperación	Entrega de una nueva versión corregida del trabajo al final del cuatrimestre
Observaciones	

Exposición en clase	Otros	No	Sí	10,00

Calif. mínima	0,00
Duración	
Fecha realización	A lo largo del cuatrimestre
Condiciones recuperación	Exposición oral al final del cuatrimestre
Observaciones	

TOTAL	100,00

Observaciones

La evaluación de la asignatura se realiza a través de la entrega de 9 trabajos propuestos en clase y asociados a cada uno de los temas del curso. El plazo de entrega de los trabajos será de aproximadamente una semana desde el momento en el que se acabe el tema en cuestión. La fecha exacta se fijará en clase en ese momento. Adicionalmente, será necesario exponer al menos uno de los trabajos en clase a lo largo del cuatrimestre. Todos los trabajos podrán recuperarse a través de una nueva entrega al final del cuatrimestre de versiones corregidas de los mismos a la vista de los comentarios del profesorado. La puntuación de cada trabajo en ese caso será de un máximo de 5 sobre 10. El uso de medios ilícitos para la realización de los trabajos como Grandes Modelos de Lenguaje (Chat-GPT, etc) no estará permitido.

Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

En la medida de lo posible, se intentará adaptar el calendario de la actividad (obligatoria) para que pueda asistir el alumnado a tiempo parcial. La evaluacion se realizara de la misma manera que se indica mas arriba, flexibilizando si fuera necesario y dentro de lo razonable los plazos de entrega.

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

Modern Particle Physics, M. Thomson
Nuclear and Particle Physics. B.R. Martin
Particle Physics B. R. Martin

Complementaria
Quarks and Leptons F. Halzen and A.D. Martin Particle Physics and Cosmology. P.D.B. Collins and A.D. Martin
Quarks and Leptons F. Halzen and A.D. Martin Particle Physics and Cosmology. P.D.B. Collins and A.D. Martin
Quarks and Leptons F. Halzen and A.D. Martin Particle Physics and Cosmology. P.D.B. Collins and A.D. Martin

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
Puesto que la bibliografia y el material que se usa en clase esta en ingles en su mayor parte.

Asignatura English Friendly: El profesorado adquiere el compromiso de:
- Facilitar el acceso a los contenidos de la asignatura mediante referencias bibliográficas para el seguimiento de la asignatura en inglés.
- Atender en inglés las tutorías cuando los estudiantes de intercambio lo soliciten.
- Permitir que los estudiantes de intercambio que así lo soliciten realicen la evaluación en lengua inglesa.