



Asignatura: Modelo Estándar de la Física de Partículas
Código: 32879
Centro: Facultad Ciencias UAM
Titulación: Máster en Física Teórica
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ETCS

1.1 ASIGNATURA / COURSE TITLE

Modelo Estándar de la Física de Partículas/[Standard Model of Particle Physics](#)

1.2 Código / Course number

32879

1.3 Materia / Content area

Física Teórica/[Theoretical Physics](#)

1.4 Tipo / Course type

Formación optativa / [Elective subject](#)

Este curso es obligatorio sólo para la especialidad de “Partículas Elementales y Cosmología” / [This course is compulsory only for the branch on “Elementary Particles and Cosmology](#)

1.5 Nivel / Course level

Máster / [Master \(2nd cycle\)](#)

1.6 Curso / Year

1º/1st

1.7 Trimestre / Trimester

2º trimestre / [2nd trimester](#)

1.8 Idioma / Language

El idioma empleado por defecto será el inglés. / [English is the default course language.](#)

1.9 Requisitos previos / Prerequisites

Es muy recomendable haber realizado previamente un curso básico de física de partículas.



Asignatura: Modelo Estándar de la Física de Partículas
Código: 32879
Centro: Facultad Ciencias UAM
Titulación: Máster en Física Teórica
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ETCS

1.10 Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

La asistencia es obligatoria / [Attendance is mandatory](#)

1.11 Datos del equipo docente / **Faculty data**

Docente / [Lecturer](#) María José Herrero Solans (coordinator)
Departamento de Física Teórica / Department of Theoretical Physics
Facultad de Ciencias / Faculty of Science
Despacho 505 - Módulo 15 / [Office](#) 505 - [Module](#) 15, IFT despacho 411
Teléfono / [Phone](#): +34 912999814
Correo electrónico/[Email](#): maria.herrero@uam.es
Página web/[Website](#):
Horario de atención al alumnado/[Office hours](#): upon appointment

Docente(s) / [Lecturer\(s\)](#): Carlos Pena Ruano
Departamento de Física Teórica / Department of Theoretical Physics
Despacho - Módulo / [Office](#) - [Module](#): Módulo 8 - despacho 315, IFT despacho 202
Teléfono / [Phone](#): 91 299 98 60
Correo electrónico/[Email](#): carlos.pena@uam.es
Página web/[Website](#):
Horario de atención al alumnado/[Office hours](#): upon appointment

1.12 Objetivos del curso / **Course objectives**

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

Conocer los conceptos fundamentales del Modelo Estándar de las partículas elementales tanto a nivel teórico como sus tests experimentales.

Estos resultados de aprendizaje contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias del curso:

COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES:

CG3 - Manejar las principales fuentes de información científica, siendo capaces de buscar información relevante a través de internet, de las bases de datos bibliográficas y de la lectura crítica de trabajos científicos, conociendo la bibliografía especializada en Física Teórica: Partículas Elementales, Cosmología y Astrofísica.

CG4 - Elaborar un trabajo escrito con datos bibliográficos, teóricos y/o experimentales, escribiendo un resumen o articulado en extenso - tal y como



Asignatura: Modelo Estándar de la Física de Partículas
Código: 32879
Centro: Facultad Ciencias UAM
Titulación: Máster en Física Teórica
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ETCS

se realizan los artículos científicos-, formulando hipótesis razonables, composiciones originales y conclusiones motivadas.

CG5 - Presentar públicamente los resultados de una investigación o un informe técnico, comunicar las conclusiones a un tribunal especializado, personas u organizaciones interesadas, y debatir con sus miembros cualquier aspecto relativo a los mismos.

CG2 - Saber trabajar en equipo y comunicarse con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de la Física Teórica: Partículas Elementales, Cosmología y Astrofísica de nueva generación y sus implicaciones académicas, productivas o sociales.

CG1 - Desarrollar destrezas teóricas y experimentales que permitan aplicar a entornos nuevos o poco conocidos, dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares), los conceptos, principios, teorías o modelos adquiridos y relacionados con los retos que actualmente plantea la sociedad en lo referente a la Física Teórica: Partículas Elementales, Cosmología y Astrofísica.
CB6 - 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.

CB7 - 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.

CB8 - 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.

CB9 - 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.

CB10 - 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.



Asignatura: Modelo Estándar de la Física de Partículas
 Código: 32879
 Centro: Facultad Ciencias UAM
 Titulación: Máster en Física Teórica
 Nivel: Máster
 Tipo: Obligatoria
 N° de créditos: 6 ETCS

1.13 Contenidos del programa / Course contents

Introducción al Modelo Estándar de Física de Partículas. Cromodinámica cuántica. Teoría electrodébil. Tests y evidencias experimentales del Modelo Estándar.

- 1.- Preliminares al Modelo Estándar de la Física de Partículas.
- 2.- Simetrías en el Modelo Estándar.
- 3.- Recordatorio sobre interacciones electromagnéticas (QED).
- 4.- Interacciones fuertes (QCD).
- 5.- Interacciones electrodébiles.
- 6.- Construcción del Modelo Estándar y fenomenología básica de las interacciones fundamentales.
- 7.- Mecanismo de generación de masa y física del bosón de Higgs.
- 8.- Mezcla de sabor y violación de CP en el Modelo Estándar.
- 9.- Tests del Modelo Estándar.

Introduction to the Standard Model of Particle Physics. Quantum Chromodynamics. Electroweak theory. Tests and experimental evidence for the Standard Model.

- 1.- Generalities about the Standard Model of Particle Physics.
- 2.- Symmetries in the Standard Model.
- 3.- Reminder about electromagnetic interactions (QED).
- 4.- Strong interactions (QCD).
- 5.- Electroweak interactions.
- 6.- Construction of the SM and basic phenomenology of fundamental interactions.
- 7.- Mass generation mechanism and Higgs boson physics.
- 8.- Flavour mixing and CP violation in the SM.
- 9.- Tests of the SM.

1.14 Referencias de consulta / Course bibliography

Gauge Theory of Elementary Particle Physics. T.-P. Cheng and L.-F.Li. Oxford Univ. Press, New York. Gauge Theories in Particle Physics, I. Aitchinson and A. Hey. Grad. Stud. Series in Phys. Ed. D.Brewer. Inst. of Phys. Pub, Bristol and Philadelphia.

2 Métodos docentes / Teaching methodology

Lecciones magistrales y trabajo tutelado

3 Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

		N° de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	32 h	44 %
	Clases prácticas	10 h	
	Tutorías programadas a lo largo del trimestre	20 h	



Asignatura: Modelo Estándar de la Física de Partículas
 Código: 32879
 Centro: Facultad Ciencias UAM
 Titulación: Máster en Física Teórica
 Nivel: Máster
 Tipo: Obligatoria
 Nº de créditos: 6 ECTS

	Realización del examen final	4h (%)	
No presencial		84 h (%)	56 %
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS		150 h	100 %

4 Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

La evaluación se basa en la confección y discusión de trabajos de profundización, así como en la realización de exámenes con problemas prácticos que en ningún caso suponen un porcentaje mayor del 70% de la nota final.

Grades are based on the preparation and discussion of in-depth review of specific course topics, as well as on exams with practical exercises. The latter will result in at most 70% of the final mark.

5 Cronograma* / Course calendar

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1	Tema 1	3	8
2	Tema 2	3	8
3+4	Tema 3	6	16
5+6	Tema 4	6	16
7+8	Tema 5	6	16
9+10	Tema 6	6	16
11+12	Tema 7	6	16
13	Tema 8	3	8
14	Tema 9	3	8

*Este cronograma tiene carácter orientativo.