

FÍSICA MÁS ALLÁ DEL MODELO ESTÁNDAR

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
Física de partículas y astrofísica	Física de partículas y astropartículas	Física más allá del Modelo Estándar	1	2	6	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
Juan Antonio Aguilar Saavedra Mar Bastero Gil Manuel Masip Mellado			Dpto de Física Teórica y del Cosmos, Edificio Mecenass (Planta Baja), Facultad de Ciencias			
			Teléfonos: 958-249063, -249999,-241731 e-mails: jaas@ugr.es , mbg@ugr.es , masip@ugr.es			
			HORARIO DE TUTORÍAS			
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
Física: Radiaciones, Nanotecnología, Partículas y Astrofísica			FisyMat			
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)						
Grado en Físicas.						
Se requieren conocimientos básicos de teoría de campos y partículas, mecánica cuántica y métodos matemáticos para la física.						



ugr

Universidad
de Granada

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)

El bosón de Higgs y el problema de las jerarquías. Extensiones minimales del modelo estándar: Z prima, quark masivo, singlete escalar. Métodos de búsqueda en colisionadores hadrónicos. Modelos supersimétricos. Teorías de gran unificación. Simetrías globales y modelos de Higgs compuesto. Modelos con dimensiones extra.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO

GENERALES

CG1 - Capacidad de trabajo en equipo. El estudiante deberá integrar su trabajo en el interés de un proyecto común.

CG2 - Capacidad de expresar y defender en público los resultados y conclusiones obtenidos como resultado del proceso de aprendizaje. Deberá desarrollar y dominar las técnicas de comunicación oral ante cualquier auditorio. Aprender a utilizar sus

potencialidades personales para presentar resultados públicamente. Adquisición del convencimiento de que su conocimiento del trabajo realizado le convierte de inmediato en foco de interés y atención.

CG3 - Capacidad de generación de propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.

CB4 - 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

CB5 - 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

CB6 - 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

CB7 - 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

CB8 - 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.



ESPECÍFICAS

CE1 - Capacidad de interpretar datos procedentes de la observación experimental o la simulación numérica.

CE2 - Capacidad de considerar rigurosamente las limitaciones e incertidumbres en los resultados y de los métodos que pueden aplicarse para minimizarlas.

CE3 - Capacidad de profundizar en los distintos campos de la Física y de identificar los aspectos que se encuentran en los límites del conocimiento.

CE4 - Capacidad de formular hipótesis, idear experimentos, manejar métodos de cálculo y simulación numérica y desarrollar modelos.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno sabrá/comprenderá:

- el problema de las jerarquías y sus implicaciones,
- las extensiones minimales del modelo estándar (ME),
- las estrategias de búsqueda de nueva física en el LHC,
- la supersimetría y la versión supersimétrica del ME,
- la motivación y la relevancia de las teorías de gran unificación,
- el mecanismo de rotura quiral en QCD y su análogo en modelos de Higgs compuesto,
- los aspectos básicos de las teorías formuladas en más de 4 dimensiones.

El alumno será capaz de:

- desarrollar modelos que expliquen posibles anomalías en experimentos de colisionadores,
- interpretar los resultados de medidas experimentales o simulaciones numéricas,
- diseñar observables sensibles a los distintos modelos de nueva física.



TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

Tema 1. El sector de Higgs del Modelo Estándar. Rotura espontánea de simetrías. El mecanismo de Higgs. Simetría custodial. El problema de las jerarquías.

Tema 2. Extensiones minimales del Modelo Estándar. Z's. Singletes escalares. Quarks masivos. Neutrinos masivos. Parametrización de los efectos indirectos de nueva física.

Tema 3. Búsqueda de nueva física en colisionadores. Señales y background. Observables en colisionadores. Simulaciones MonteCarlo.

Tema 4. Supersimetría. Simetrías del ME. Algebras graduadas. Superespacio. N=1 SUSY. Supercampos. Lagrangianos supersimétricos. El MSSM. Fenomenología.

Tema 5. Teorías de Gran Unificación. SU(5). Predicciones generales de las GUTs. SO(10). Modelos de masas de neutrinos.

Tema 6. Modelos de Higgs compuesto. QCD y rotura de simetría quirial. Simetrías globales y modelos de Higgs compuesto. Axiones.

Tema 7. Modelos con dimensiones extra. Campos en 4+n dimensiones. Implicaciones fenomenológicas y límites experimentales. Modelo de Randall-Sundrum. Holografía.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA:

- P. Langacker, "The Standard Model and Beyond", CRC Press.
- P. Ramond, "Journeys Beyond the Standard Model", Frontiers in Physics.
- G.G. Ross, "Grand Unified Theories", Addison-Wesley
- J. Wess y J. Bagger, "Supersymmetry and Supergravity", Princeton
- I. Aitchison, "Supersymmetry in Particle Physics: An Elementary Introduction", Cambridge U.P.
- Particle Physics beyond the Standard Model (Lecture notes of the Les Houches Summer School 2005).

ENLACES RECOMENDADOS

- Base de datos sobre física de partículas:

<http://inspirehep.net/>



ugr

Universidad
de Granada

- Otros enlaces de interés:

<http://www.cern.ch/>

<http://es.arxiv.org/list/hep-ph/recent/>

<http://www.particlephysics.ac.uk/>

METODOLOGÍA DOCENTE

Se realizará inicialmente una entrevista personal a cada alumno matriculado acerca de sus intereses y expectativas en el campo de estudio. El curso constará de 3 bloques temáticos (impartidos por los 3 profesores de la asignatura) de 15 horas de clase cada uno. Además, se incluirán varios seminarios impartidos por especialistas. Se fomentará la participación del alumno durante las clases (discusión de los contenidos, resolución de problemas, desarrollo complementario de algún tema de interés, etc.). Las tutorías (presenciales o por correo electrónico) se realizarán durante el periodo comprendido entre el inicio de curso y el final del Master.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- Examen escrito al final del cuatrimestre (50% de la nota final).
- Presentación de un trabajo tutelado (50% de la nota final).

INFORMACIÓN ADICIONAL



ugr

Universidad
de Granada