Modelo estándar de física de partículas

MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA DE PARTÍCULAS Y DEL COSMOS

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL MENÉNDEZ PELAYO

Másteres Universitarios

Este documento puede utilizarse como documentación de referencia de esta asignatura para la solicitud de reconocimiento de créditos en otros estudios. Para su plena validez debe estar sellado por la Secretaría de Estudiantes UIMP.

DATOS GENERALES

Breve descripción

Se requiere haber cursado asignaturas de Física Cuántica y preferiblemente también de Mecánica Cuántica. Conocimientos a nivel elemental de Física de Partículas (3er curso) y preferimente a nivel avanzado, asignaturas equivalentes a Física de Partículas Avanzada.

Título asignatura

Modelo estándar de física de partículas

Código asignatura

102443

Curso académico

2020-21

Planes donde se imparte

MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA DE PARTÍCULAS Y DEL COSMOS

Créditos ECTS

6

Carácter de la asignatura

OBLIGATORIA

Duración

Cuatrimestral

Idioma

Castellano e Inglés

CONTENIDOS

Contenidos

1. Conceptos básicos del ME de Física de Partículas. Introducción a la Teoría Cuántica de Campos. Campo de Klein Gordon. Ecuación de Dirac. Interacción ente partículas puntuales. Diagramas de Feynman. Secciones eficaces y anchuras de desintegración.

2. Campo electromagnético. Aniquilación electron-positron. Campo de bosones vectoriales masivos. Diagramas de Teorías con invariancia "gauge". Teorías de Yang-Mills, cuantificación de las teorías "gauge" no abelianas. Interacción electrodébil. Rotura espontánea de simetría. Mecanismo de Higgs. Procesos básicos. Conceptos básicos de QCD. Dispersión profundamente ineslástica. Test del ME. Fenomenología.

3. Extensiones del modelo estándar. Lagrangianos supersimétricos. Otros modelos BSM. Fenomenología.

COMPETENCIAS

Generales

CG2 - Capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para, una vez finalizado este programa formativo, iniciar una Tesis Doctoral

CG6 - Buscar, obtener, procesar, comunicar información y transformarla en conocimiento

CG8 - Capacidad de actualización de los conocimientos expuestos en el ámbito de la comunidad científica

Transversales

CT1 - Capacidad para buscar, obtener, seleccionar, tratar, analizar y comunicar información utilizando diferentes fuentes

Específicas

CE1 - Capacidad para iniciar una Tesis Doctoral en el ámbito de la Física de Partículas y del Cosmos

CE2 - Capacidad para preparar y presentar el trabajo dentro del grupo de trabajo de grandes colaboraciones de Física de Partículas, Astrofísica y Cosmología

CE3 - Conocer las técnicas de análisis y modelización estadística de datos con capacidad para interpretación de resultados en Física de Partículas y del Cosmos

CE8 - 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

CE9 - Capacidad para manejar los instrumentos y métodos experimentales utilizados en el ámbito de la Física de Partículas y del Cosmos

CE10 - Conocer las limitaciones de la distinta instrumentación utilizada en el ámbito de la Física de Partículas y del Cosmos

PLAN DE APRENDIZAJE

Actividades formativas

AF1 - Participación y asistencia a lecciones magistrales en el aula (30 horas)

AF4 - Realización de prácticas de computación (15 horas)

AF9 - Tutorías con un profesor que se desarrollarán tanto personalmente como por medio de recursos en red (por ejemplo, correo electrónico, gestor de contenidos en entorno web. e.g. Moodle) (15 horas)

A12 - Estudio individual de contenidos de la asignatura (60 horas)

A13 - Estudio en grupo de contenidos de la asignatura (20 horas)

Evaluación: 10 horas

Resultados de aprendizaje

- Conocer el Modelo Estandar (ME) de Física de Partículas.
- Entender el significado de las simetrias en Física de Partículas.
- Conocer la naturaleza y formulación matemática de las interacciones fundamentales.
- Ser capaz de realizar cálculos sencillos de los observables físicos.
- Conocer el grado de precisión requerido para una eficiente comparación teoría/experimento.
- Ser capaz de comprender el significado de los resultados experimentales y su comparación con la teoría.
- Conocer los metodos experimentales para la validación del ME.
- Ser capaz de obtener información sobre avances en la teoría, cálculos avanzados, de los resultados experimentales y de las técnicas de análisis, así como de presentar informes al respecto.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Descripción del sistema de evaluación

SE1 - Examen escrito (40%)

SE5 - Valoración de exposiciones orales de trabajos (60%)

PROFESORADO

Profesor responsable

Ruiz Jimeno, Alberto

Catedrático de Física Atómica, Molecular y Nuclear
Universidad de Cantabria (UC)
Director de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria

Profesorado

Profesor Responsable de la asignatura

HORARIO

Horario

07/10/2020

8:30 - 10:30

Conceptos Básicos del ME .Introducción a la T. Cuántica de Campos

Alberto Ruiz Jimeno

Catedrático de Física Atómica, Molecular y Nuclear
Universidad de Cantabria (UC)
Director de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria

08/10/2020

8:30 - 10:30

Introducción a la T. Cuántica de Campos

Alberto Ruiz Jimeno

Catedrático de Física Atómica, Molecular y Nuclear
Universidad de Cantabria (UC)
Director de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria

13/10/2020

8:30 - 10:30

Campo de Kelin Gordon

Alberto Ruiz Jimeno

Catedrático de Física Atómica, Molecular y Nuclear
Universidad de Cantabria (UC)
Director de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria

14/10/2020

8:30 - 10:30

Ecuaciones de Dirac

Alberto Ruiz Jimeno

Catedrático de Física Atómica, Molecular y Nuclear
Universidad de Cantabria (UC)
Director de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria

21/10/2020

8:30 - 10:30

Interacción entre partículas puntuales

Alberto Ruiz Jimeno

Catedrático de Física Atómica, Molecular y Nuclear
Universidad de Cantabria (UC)
Director de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria

22/10/2020

8:30 - 10:30

Diagramas de Feynman

Alberto Ruiz Jimeno

Catedrático de Física Atómica, Molecular y Nuclear
Universidad de Cantabria (UC)
Director de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria

27/10/2020

8:30 - 10:30

Secciones eficaces y anchuras de desintegración

Alberto Ruiz Jimeno

Catedrático de Física Atómica, Molecular y Nuclear
Universidad de Cantabria (UC)
Director de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria

28/10/2020

8:30 - 10:30

Campo electromagnético

Alberto Ruiz Jimeno

Catedrático de Física Atómica, Molecular y Nuclear
Universidad de Cantabria (UC)
Director de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria

29/10/2020

8:30 - 10:30

Aniquilación electrón-positrón

Alberto Ruiz Jimeno

Catedrático de Física Atómica, Molecular y Nuclear
Universidad de Cantabria (UC)
Director de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria

04/11/2020

8:30 - 10:30

Practicas en clase / ejercicios

Alberto Ruiz Jimeno

Catedrático de Física Atómica, Molecular y Nuclear
Universidad de Cantabria (UC)
Director de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria

05/11/2020

8:30 - 10:30

Scattering elastico electron -proton

Alberto Ruiz Jimeno

Catedrático de Física Atómica, Molecular y Nuclear
Universidad de Cantabria (UC)
Director de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria

11/11/2020

8:30 - 10:30

Scattering profundamente ineslastico

Alberto Ruiz Jimeno

Catedrático de Física Atómica, Molecular y Nuclear
Universidad de Cantabria (UC)
Director de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria

12/11/2020

8:30 - 10:30

Practicas en clase / ejercicios

Alberto Ruiz Jimeno

Catedrático de Física Atómica, Molecular y Nuclear
Universidad de Cantabria (UC)
Director de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria

18/11/2020

8:30 - 10:30

Simetrias y el modelo Quark. Cromodinamica Cuantica

Alberto Ruiz Jimeno

Catedrático de Física Atómica, Molecular y Nuclear
Universidad de Cantabria (UC)
Director de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria

19/11/2020

8:30 - 10:30

Cromodinamica Cuantica

Alberto Ruiz Jimeno

Catedrático de Física Atómica, Molecular y Nuclear
Universidad de Cantabria (UC)
Director de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria

25/11/2020

8:30 - 10:30

Practicas en clase / ejercicios

Alberto Ruiz Jimeno

Catedrático de Física Atómica, Molecular y Nuclear
Universidad de Cantabria (UC)
Director de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria

09/12/2020

8:30 - 10:30

Interaccion debil de leptones

Alberto Ruiz Jimeno

Catedrático de Física Atómica, Molecular y Nuclear
Universidad de Cantabria (UC)
Director de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria

10/12/2020

8:30 - 10:30

Interaccion debil de leptones

Alberto Ruiz Jimeno

Catedrático de Física Atómica, Molecular y Nuclear
Universidad de Cantabria (UC)
Director de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria

16/12/2020

8:30 - 10:30

Practicas en clase / ejercicios

Alberto Ruiz Jimeno

Catedrático de Física Atómica, Molecular y Nuclear
Universidad de Cantabria (UC)
Director de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria

17/12/2020

8:30 - 10:30

Neutrinos y Oscilaciones

Alberto Ruiz Jimeno

Catedrático de Física Atómica, Molecular y Nuclear
Universidad de Cantabria (UC)
Director de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria

07/01/2021

8:30 - 10:30

Violacion de CP

Alberto Ruiz Jimeno

Catedrático de Física Atómica, Molecular y Nuclear
Universidad de Cantabria (UC)
Director de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria

13/01/2021

8:30 - 10:30

Practicas en clase / ejercicios

Alberto Ruiz Jimeno

Catedrático de Física Atómica, Molecular y Nuclear
Universidad de Cantabria (UC)

Director de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria

14/01/2021

8:30 - 10:30

Unificacion Electrodébil. El boson de Higgs

Alberto Ruiz Jimeno

Catedrático de Física Atómica, Molecular y Nuclear
Universidad de Cantabria (UC)
Director de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria

BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES RELACIONADOS

Bibliografía

Bibliografía básica

Modern Particle Physics. M. Thomson

Nuclear and Particle Physics. B.R. Martin

Particle Physics. B. R. Martin

Bibliografía complementaria

Quarks and Leptons. F. Halzen and A.D. Martin

Particle Physics and Cosmology. P.D.B. Collins and A.D. Martin