

Técnicas Experimentales en Física de Partículas

Código: 44081
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4313861 Física de Altas Energías, Astrofísica y Cosmología/High Energy Physics, Astrophysics and Cosmology	OT	0	2

Contacto

Nombre: Oscar Blanch Bigas

Correo electrónico: Desconegut

Equipo docente

Thorsten Lux

Sebastian Grinstein

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: inglés (eng)

Prerequisitos

No se establecen requisitos previos específicos para este curso.

Objetivos y contextualización

El propósito principal de este curso es ofrecer una visión general de la técnica experimental utilizada en la física de partículas. Abarca desde los principios básicos utilizados hasta la integración de un detector completo completo.

Competencias

- Conocer las bases de temas seleccionados de carácter avanzado en la frontera de la física de altas energías, astrofísica y cosmología, y aplicarlos consistentemente.
- Formular y abordar problemas físicos, tanto si son abiertos como si están mejor definidos, identificando los principios más relevantes y usando aproximaciones, si procede, para llegar a una solución que se ha de presentar explicitando las suposiciones y las aproximaciones.

Resultados de aprendizaje

1. Comprender las diversas técnicas de detección de partículas (centelleo, ionización, luz Cherenkov, etc.).
2. Diseñar un detector para un problema físico concreto.
3. Entender los fundamentos de la interacción de la radiación con la materia.

Contenido

Interacciones de partículas con la materia.

Consideraciones Generales
Ionización y excitación atómica.
Difusión múltiple de ángulo pequeño
Interacciones del fotón con la materia.
Cascadas electromagnéticas
Interacciones de muones de alta energía.
La radiación de Cherenkov y la radiación de transición
Revisión de circuitos electrónicos y otros aspectos técnicos.

Circuitos con elementos reactivos.

Propagación de señales eléctricas en cables.

Técnicas de detección

Visión general

Detectores de fotones

Centelleadores

Detectores de radiación Cherenkov

Detectores de radiación de transición

Cámaras de hilo

Microdetectores de gas

Cámaras de placas resistivas

Cámaras de proyección del tiempo.

Detectores semiconductores

Equipo de diseño experimental

Contexto: experimentos de diana fija, en el centro de masa, o sin emisión • Medidas de posición, tiempo, cuadrilómetros; identificación de partículas

Detectores de trazas y vértices.

Calorímetros

Espectrómetros de muon

Vigas fijas: diseño de experimentos.

Vigas de colisión: Diseño del experimento.

Experimentos con neutrinos.

Buscando la decadencia de protones

Otras búsquedas: materia oscura, doble decaimiento beta

Metodología

Clases teóricas, charlas, exposiciones y exposiciones a cargo de los alumnos. Trabajo en clase y tareas.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Discusión, Grupo de Trabajo, Ejercicios de Grupo.	20	0,8	1, 2, 3
Interacciones de partículas con la materia.	25	1	1, 2, 3
Tipo: Supervisadas			
Estudio de detectores reales.	30	1,2	1, 2, 3

Evaluación

La tarea consiste en tres conjuntos de problemas que abordan secuencialmente los efectos físicos utilizados, las técnicas de detección y los detectores completos cubren el 85% de la calificación de la evaluación. El 15% adicional se basa en la asistencia y participaciones a conferencias.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Asistencia y participación en clase	15%	45	1,8	1, 2, 3
Ejercicios sobre detectores	30%	15	0,6	2
Ejercicios sobre fenómenos físicos	25%	5	0,2	3
Ejercicios sobre técnicas de detección	30%	10	0,4	1

Bibliografía

W.R. Leo. Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments , Springer-Verlag