

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

Contacto

Nombre: Manuel Martínez Rodriguez

Correo electrónico: Desconegut

Equipo docente

Thorsten Lux

Sebastian Grinstein

Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

Prerrequisitos

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.

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, cuadrilomentos; 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

Actividades formativas y Metodología

Título

Horas

ECTS

Resultados de aprendizaje

Tipo: Dirigidas

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

Clases teóricas, charlas, ejercicios y exposiciones a cargo del alumnado. Trabajo en clase y tareas.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Evaluación

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Asistencia y participación en clase	15%	45	1,8	2, 1, 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

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.

En el caso de no superar (todas o alguna de) las actividades de evaluación continuada indicadas, el equipo docente estudiará caso por caso y propondrá al alumno cómo recuperar la asignatura (presentando un trabajo alternativo y/o haciendo un examen en Septiembre, según el caso)

Esta asignatura/módulo no prevee el sistema de evaluación única.

El correo electrónico del profesor responsable de esta asignatura es martinez@ifae.es

Bibliografía

- W.R. Leo, "Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments, A How-to Approach", Springer 1987
- W.S.C. Williams, "Nuclear and Particle Physics", Oxford University Press 1991
- P. Marmier and E.Sheldon, "Physics of Nuclei and Particles", Academy Press 1969
- S.Tavernier, "Experimental Techniques in Nuclear and Particle Physics", Springer 2010
- C.Grupen and B.Shwartz, "Particle Detectors", Cambridge Monographs on Particle Physics, Nuclear Physics and Cosmology 26
- C.Grupen, "Astroparticle Physics", Springer 2005

- S.Eidelmann and B.Swartz, in "Handbook of Particle Detector and Imaging", C.Grupen and I.Buvat editors, Springer 2012
- Particle Data Group, chapter 26, <http://pdg.lbl.gov/pdg.html>
- Lectures by Katherina Mueller at UZH, <https://www.physik.uzh.ch/en/teaching/PHY461/HS2021/lectures.html>

Software

None

Lista de idiomas

Nombre	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(TEm) Teoría (máster)	1	Inglés	segundo cuatrimestre	mañana-mixto