

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

## Contacto

Nombre: Sebastian Grinstein

Correo electrónico: [sebastian.grinstein@uab.cat](mailto:sebastian.grinstein@uab.cat)

## Equipo docente

Manel Martínez Rodríguez

Thorsten Lux

## 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

1.

Interacciones de partículas con la materia

1.0

Partículas cargadas

1.1

Interacciones de fotones con la materia

1.2 Cascadas

electromagnéticas y hadrónicas

1.3

Terapia de hadrones

2. Técnicas de detección

2.0 Aspectos generales

2.1

Detectores de fotones

>2.3 Detectores de radiación Cherenkov

2.4

Detectores de radiación de transición

2.5

Cámaras de hilos

2.6

Microdetectores gaseosos

2.7

Cámaras de placas resistivas

2.8

Cámaras de proyección temporal

## 2.9

Detectores de semiconductores

## 3. Diseño de aparatos experimentales

### 3.0 El

contexto: experimentos con blanco fijo, en el centro de masa, o sin  
haces

### 3.1 Medidas

de posición, tiempo, cuádrimomentos; identificación de  
partículas

### 3.2

Detectores de trazas y de vértice

### 3.3

Calorímetros

### 3.4

Espectrómetros de muones

### 3.5 Haces en

blanco fijo: diseño de experimentos

### 3.6 Haces en

colisión: diseño de experimentos

### 3.7

Experimentos con neutrinos

### 3.8

Buscando la desintegración  
del protón

### 3.9

Otras búsquedas: materia  
oscura, desintegración doble beta

## Actividades formativas y Metodología

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

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	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

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 [sgrinstein@ifae.es](mailto:sgrinstein@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

## Grupos e idiomas de la asignatura

La información proporcionada es provisional hasta el 30 de noviembre de 2025. A partir de esta fecha, podrá consultar el idioma de cada grupo a través de este [enlace](#). Para acceder a la información, será necesario introducir el CÓDIGO de la asignatura

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