

Titulación	Tipo	Curso
Física de Altas Energías, Astrofísica y Cosmología / High Energy Physics, Astrophysics and Cosmology	OP	1

Profesor/a de contacto

Nombre : Sebastian Grinstein

Correo electrónico : sebastian.grinstein@uab.cat

Equipo docente

Thorsten Lux

Manel Martínez Rodríguez

Idiomas de los grupos

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

Prerrequisitos

No se establecen requisitos previos específicos para este curso.

Objetivos

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.

Para esta asignatura, se permite el uso de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) exclusivamente en tareas de apoyo, como la búsqueda bibliográfica o de información, la corrección de textos. El estudiante deberá identificar claramente qué partes han sido esta tecnología, especificar las herramientas utilizadas e incluir una reflexión crítica sobre cómo éstas han influido en el proceso y el resultado final de la actividad. La no transparencia del uso de la IA en esta actividad evaluable se considerará falta de honestidad académica y puede acarrear una penalización parcial o total en la nota de la actividad, o sanciones mayores en casos de gravedad.

Resultados de aprendizaje

- CA10 (Diseñar un detector para un problema físico concreto.) Diseñar un detector para un problema físico concreto.
- KA14 (Definir los fundamentos de la interacción de la radiación con la materia.) Definir los fundamentos

de la interacción de la radiación con la materia.

- KA15 (Exponer las diversas técnicas de detección de partículas (centelleo, ionización, luz Cherenkov, etc.).) Exponer las diversas técnicas de detección de partículas (centelleo, ionización, luz Cherenkov, etc.).
- SA33 (Aplicar los fundamentos de la interacción de la radiación con la materia en las técnicas experimentales.) Aplicar los fundamentos de la interacción de la radiación con la materia en las técnicas experimentales.
- SA34 (Aplicar las diversas técnicas de detección de partículas (centelleo, ionización, luz Cherenkov, etc.) para abordar problemas en el contexto de la física de partículas.) Aplicar las diversas técnicas de detección de partículas (centelleo, ionización, luz Cherenkov, etc.) para abordar problemas en el contexto de la física de partículas.
- SA35 (Desarrollar el diseño de aparatos experimentales en física de partículas.) Desarrollar el diseño de aparatos experimentales en física de partículas.
- SA36 (Utilizar herramientas bibliográficas, en la red y en inglés, para profundizar en las técnicas experimentales de detección en física de partículas.) Utilizar herramientas bibliográficas, en la red y en inglés, para profundizar en las técnicas experimentales de detección en física de partículas.

Contenidos

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, cuadrimomentos; 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
Estudio de detectores reales.	30	1,2	
Discusión, Grupo de Trabajo, Ejercicios de Grupo.	20	0,8	
Interacciones de partículas con la materia.	25	1	

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
Ejercicios sobre técnicas de detección	30%	10	0,4	CA10, KA14, KA15, SA33, SA34, SA35, SA36
Asistencia y participación en clase	15%	45	1,8	CA10, KA14, KA15, SA33, SA34, SA35, SA36
Ejercicios sobre detectores	30%	15	0,6	CA10, KA14, KA15, SA33, SA34, SA35, SA36
Ejercicios sobre fenómenos físicos	25%	5	0,2	CA10, KA14, KA15, SA33, SA34, SA35, SA36

Las tareas o pruebas escritas consisten 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

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. 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

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