

Titulació	Tipus	Curs
4313861 Física d'Altes Energies, Astrofísica i Cosmologia / High Energy Physics, Astrophysics and Cosmology	OT	0

Professor/a de contacte

Nom: Manuel Martínez Rodriguez

Correu electrònic: Desconegut

Equip docent

Thorsten Lux

Sebastian Grinstein

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

No specific prerequisites are set for this course.

Objectius

L'objectiu principal d'aquest curs és donar una visió general de la tècnica experimental utilitzada en la física de partícules. Abasta des dels principis bàsics utilitzats per a la integració d'un detector complet complet.

Competències

- Conèixer les bases de temes seleccionats de caràcter avançat a la frontera de la física d'altres energies, astrofísica i cosmologia, i aplicar consistentment.
- Formular i abordar problemes físics, tant si són oberts com si estan més ben definits, identificant els principis més rellevants i utilitzant aproximacions, si escau, per arribar a una solució que s'ha de presentar explicitant les suposicions i les aproximacions.

Resultats d'aprenentatge

1. Comprendre les diverses tècniques de detecció de partícules (centelleig, ionització, llum Cherenkov, etc.).
2. Dissenyar un detector per a un problema físic concret.
3. Entendre els fonaments de la interacció de la radiació amb la matèria.

Continguts

Interaccions de partícules amb la matèria

Consideracions generals
 Ionització i excitació atòmica
 Difusió múltiple d'angle petit
 Interaccions del fotó amb la matèria
 Cascades electromagnètiques
 Interaccions dels muons d'alta energia
 Radiació de Cherenkov i radiació de transició
 Revisió de circuits electrònics i altres aspectes tècnics

Circuits amb elements reactius

Propagació de senyals elèctrics en cables

Tècniques de detecció

Informació general
 Detectores de fotons
 Scintilladors
 Detectores de radiació Cherenkov
 Detectores de radiació de transició
 Càmeres de fil
 Microdetectores de gasos
 Càmeres de placa resistents
 Càmeres de projecció de temps
 Detectores de semiconductors

Equip de disseny experimental

Context: experiments objectius fixos, al centre de la massa o sense radiació • Mesures de posició, temps, quadrumoments; identificació de partícules
 Detectores de traces i vèrtexs
 Calorímetres
 Espectròmetres Muon
 Objectes fixos Beams: Experiment design
 Banderes en col·lisió: disseny d'experiments
 Experiments amb neutrins
 Cerques la desintegració del protó
 Altres recerques: matèria fosca, doble desintegració beta

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
-------	-------	------	--------------------------

Tipus: Dirigides

Discusión, Grupo de Trabajo, Ejercicios de Grupo.	20	0,8	2, 1, 3
Interaccions de partícules amb la matèria	25	1	2, 1, 3
Tipus: Supervisades			
Estudi de detectors reals	30	1,2	2, 1, 3

Conferències teòriques, exercicis i exposicions per part de l'alumnat. Treball en classe i tasques.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Assistència i participació a les classes	15%	45	1,8	2, 1, 3
Exercicis sobre detectors	30%	15	0,6	2
Exercicis sobre fenòmens físics	25%	5	0,2	3
Exercicis sobre tècniques de detecció	30%	10	0,4	1

Les tasques consistents en tres grups de problemes per abordar seqüencialment els efectes físics utilitzats, les tècniques de detecció i els detectors complets cobreixen el 85% de la marca d'avaluació. El 15% addicional es basa en l'assistència i participacions a les classes teòriques.

En cas de no superar (totes o alguna de) les activitats d'avaluació continuada indicades, l'equip docent estudiarà cas per cas i proposarà a l'alumne com recuperar l'assignatura (presentant un treball alternatiu i/o fent un examen al Setembre, segons el cas)

Aquesta assignatura/mòdul no preveu el sistema d'avaluació única.

El correu electrònic del professor responsable d'aquesta assignatura és martinez@ifae.es.

Bibliografia

- 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>

Programari

None

Llista d'idiomes

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(TEm) Teoria (màster)	1	Anglès	segon quadrimestre	matí-mixt