

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
Física de Partículas y Astrofísica	Física de Partículas y Astropartículas	Física de Detectores	1	1	6	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
Sergio Navas Concha			Dpto. de Física Teórica y del Cosmos, Edificio Mecenas (Planta Baja) despacho 28, Facultad de Ciencias – Universidad Granada Tel. 958 244152 e-mail: navas@ugr.es			
			HORARIO DE TUTORÍAS Miércoles y Jueves: 14:00 - 17:00			
Jorge Iglesias Páramo			Instituto de Astrofísica de Andalucía – CSIC Estación Experimental de Zonas Áridas Ctra. De Sacramento s.n. La Cañada de San Urbano 04120 Almería Tel. 950 951120 (ext. 323) e-mail: jiglesia@iaa.es			
			HORARIO DE TUTORÍAS Martes, Miércoles, Jueves: 16:00-18:00			
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
Física: Radiaciones, Nanotecnología, Partículas y Astrofísica						
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)						
Grado en Físicas. Se recomiendan conocimientos básicos en “Física Nuclear y de Partículas” y conocimientos básicos de Astrofísica.						
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)						
En esta asignatura se darán a conocer las bases físicas de los detectores usados en Física de Partículas y Astropartículas, así como de los Instrumentos Astronómicos de vanguardia.						



COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO

GENERALES

CG1 - Capacidad de trabajo en equipo. El estudiante deberá integrar su trabajo en el interés de un proyecto común.

CG2 - Capacidad de expresar y defender en público los resultados y conclusiones obtenidos como resultado del proceso de aprendizaje. Deberá desarrollar y dominar las técnicas de comunicación oral ante cualquier auditorio. Aprender a utilizar sus potencialidades personales para presentar resultados públicamente. Adquisición del convencimiento de que su conocimiento del trabajo realizado le convierte de inmediato en foco de interés y atención.

CG3 - Capacidad de generación de propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.

CB4 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB5 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB6 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB7 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB8 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto dirigido o autónomo.

ESPECÍFICAS

CE1 - Capacidad de interpretar datos procedentes de la observación experimental o la simulación numérica.

CE2 - Capacidad de considerar rigurosamente las limitaciones e incertidumbres en los resultados y de los métodos que pueden aplicarse para minimizarlas.

CE3 - Capacidad de profundizar en los distintos campos de la Física y de identificar los aspectos que se encuentran en los límites del conocimiento.

CE4 - Capacidad de formular hipótesis, idear experimentos, manejar métodos de cálculo y simulación numérica y desarrollar modelos.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno sabrá/comprenderá:

Los efectos físicos responsables de la interacción de la radiación en materia.

Las propiedades físicas fundamentales de cada tipo de detector de partículas.

Las grandes instalaciones científicas de Física de Partículas existentes en la actualidad y su instrumentación.

Las grandes instalaciones Astronómicas y la instrumentación asociada a ellas que hace posible el estudio de la radiación de los objetos astronómicos y su tratamiento para extraer las propiedades físicas de los objetos.



El alumno será capaz de:

Interpretar los resultados de medidas experimentales o simulaciones numéricas.

Identificar el tipo de detector más conveniente para su uso según cada aplicación concreta.

Idear experimentos para dar respuesta a las cuestiones abiertas en el campo de la Física de Partículas.

Implementar sus propias propuestas de observación en las diferentes instalaciones astronómicas, para desarrollar los casos científicos de su interés.

Realizar sus observaciones utilizando telescopios e instrumentación terrestres tanto en modo imagen como en modo espectroscopía.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

Parte I

- Tema 1. Introducción a detectores de partículas: características generales.
- Tema 2. Paso de radiación a través de materia.
- Tema 3. Instrumentación: electrónica NIM y VME.
- Tema 4. Tipos de detectores: gaseosos, de centelleo, de estado sólido, criogénicos, de luz.
- Tema 5. Calorímetros hadrónicos y electromagnéticos.
- Tema 6. Grandes instalaciones: detectores en colisionadores y de radiación cósmica.
- Tema 7. Visita al Laboratorio de Altas Energías (Polígono Tecnológico Ogíjares, Granada).

Parte II

- Tema 8. Espectro electromagnético. Procesos físicos que rigen la emisión de objetos astronómicos a diferentes longitudes de onda.
- Tema 9. Telescopios e instalaciones astronómicas.
- Tema 10. Conceptos básicos sobre instrumentación astronómica y detectores.
- Tema 11. Técnicas de imagen astronómica. Reducción de datos.
- Tema 12. Técnicas y modos de espectroscopía. Reducción de datos.
- Tema 13. Prácticas de observación nocturna. Visita al Observatorio de Calar Alto (en función de la disponibilidad presupuestaria).
- Tema 14. Caso práctico. Realización de propuestas de observación.

BIBLIOGRAFÍA

- "Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments", by W.R. Leo, ISBN 3-540-17386-2, Springer-Verlag.
- "Particle Detectors", by C. Grupen, ISBN 0-521-55216-8, Cambridge University Press.
- "Radiation Detection and Measurement", G.F. Knoll, ISBN : 978-1-118-02691-5, John Wiley & Sons.
- "Astrophysical Techniques", by C.R. Kitchin, 5th edition, ISBN 978-1-4200-8243-2, CRC Press.
- "Observational Astrophysics", by P. Lená, F. Lebrun & F. Mignard, 2nd edition, Springer 1998.



ENLACES RECOMENDADOS

- The Particle Adventure: <http://www.particleadventure.org/>
- CERN Summer Student Lectures: <https://cds.cern.ch/collection/Summer%20Student%20Lectures>
- The Review of Particle Physics (Particle Data Group): <http://pdg.web.cern.ch/pdg/>
- High-Energy Physics Literature Database (INSPIRE): <http://inspirehep.net/>
- SPIRES (Database): <http://www.slac.stanford.edu/spires/hep/>
- Bock & Krischer, The Particle Detector Briefbook: <http://rd11.web.cern.ch/RD11/rkb/titleD.html>
- Bock & Vasilescu, The Data Analysis Briefbook: <http://rkb.home.cern.ch/rkb/titleA.html>

METODOLOGÍA DOCENTE

- **Lección magistral** (clases teórico-expositivas): transmisión de los contenidos de las materias del módulo motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formándole una mentalidad crítica.
- **Tutorías académicas**: apoyo (presencial o en forma de teleconferencia) para resolver dudas y/o profundizar en distintos aspectos de la materia y orientar la formación académica integral del estudiante.
- **Coloquio/discusión** al final de cada tema sobre la teoría y experimentos discutidos en clase.
- **Visita al Observatorio de Calar Alto**: toma de contacto directo con las instalaciones y la forma de trabajar en un observatorio astronómico (dependiendo de la disponibilidad presupuestaria).
- **Visita Laboratorio Altas Energías**: sito en el Polígono Tecnológico de Ogijares, Calle Zamora, parcela 111-112, Universidad de Granada, 18151 Granada. En función de la conveniencia de calendario se realizarán visitas en horario extendido de mañana con el fin de que el alumno tome contacto directo con los equipos, detectores y forma de trabajar de un Laboratorio de Altas Energías.
- **Estudio y trabajo autónomo del alumnado**: favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.
- **Estudio y trabajo en grupo**: favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas y la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- | | |
|--|----------------------|
| • Participación en clases teóricas: | 20% de la nota final |
| • Presentación de un <i>trabajo individual</i> | 40% de la nota final |
| • Examen final | 40% de la nota final |

El *trabajo individual* consistirá en la realización de una propuesta de observación, donde adaptará un caso científico a elección entre una lista propuesta por el profesor a los requerimientos de observatorios reales en territorio español. De esta forma se preparará al alumno para el desarrollo posterior de su carrera en el mundo de la Astrofísica observacional.

INFORMACIÓN ADICIONAL

