

# Frontier research in astrophysics and particle physics

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA DE PARTÍCULAS Y DEL  
COSMOS**

***UNIVERSIDAD INTERNACIONAL MENÉNDEZ PELAYO***

Este documento puede utilizarse como documentación de referencia de esta asignatura para la solicitud de reconocimiento de créditos en otros estudios. Para su plena validez debe estar sellado por la Secretaría de Estudiantes UIMP.



## DATOS GENERALES

### Breve descripción

Esta asignatura tiene un carácter diferente del resto de las asignaturas del módulo en particular, y del máster. Esencialmente se imparte en un formato parecido a un seminario, donde investigadores de centros españoles o internacionales de reconocido prestigio ofrecen al alumnado una visión del estado actual en sus respectivas áreas de especialización, tanto de Física de Partículas, como de Astrofísica y Cosmología. Cada clase consta de dos partes: una hora de seminario, y una hora de discusión con los alumnos. Se prevé un número de 11 o 12 de estas sesiones por año.

### Título asignatura

Frontier research in astrophysics and particle physics

### Código asignatura

102445

### Curso académico

2023-24

### Planes donde se imparte

[MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA DE PARTÍCULAS Y DEL COSMOS](#)

### Créditos ECTS

3

### Carácter de la asignatura

OBLIGATORIA

### Duración

Cuatrimestral

### Idioma

Castellano e Inglés

# CONTENIDOS

## Contenidos

Los seminarios podrán versar sobre temas punteros actuales de investigación tales como:

- Materia oscura y energía oscura.
- Agujeros negros y gravitación.
- Fondo cósmico de microondas.
- Estructura a gran escala del universo.
- Astronomía en diversas longitudes de onda.
- Núcleos galácticos activos.
- Ondas gravitacionales.
- Teorías de Supersimetría.
- Posibles extensiones al Modelo Estándar de física de partículas.
- Búsqueda de partículas supersimétricas en colisionadores hadrónicos.
- Medidas de precisión de procesos del Model Standard de física de partículas.
- Física del sector de Higgs y sus posibles extensiones.
- Búsqueda directa e indirecta de materia oscura.

Las temáticas de estos seminarios podrían variar y por lo tanto esta lista no es exhaustiva.

# COMPETENCIAS

## Generales

CG5 - Capacidad para planificar, diseñar y poner en marcha un proyecto avanzado

CG8 - Capacidad de actualización de los conocimientos expuestos en el ámbito de la comunidad científica

## Transversales

CT1 - Capacidad para buscar, obtener, seleccionar, tratar, analizar y comunicar información utilizando diferentes fuentes

## Específicas

CE1 - Capacidad para iniciar una Tesis Doctoral en el ámbito de la Física de Partículas y del Cosmos

CE3 - Conocer las técnicas de análisis y modelización estadística de datos con capacidad para interpretación de resultados en Física de Partículas y del Cosmos

CE8 - Capacidad para comprender el papel sinérgico que la Astronomía, la Cosmología y la Física de Partículas tienen a la hora de explicar el origen, evolución y composición del Universo, así como los mecanismos físicos fundamentales que lo rigen

CE9 - Capacidad para manejar los instrumentos y métodos experimentales utilizados en el ámbito de la Física de Partículas y del Cosmos

CE10 - Conocer las limitaciones de la distinta instrumentación utilizada en el ámbito de la Física de Partículas y del Cosmos

# PLAN DE APRENDIZAJE

## Actividades formativas

AF2 - Participación y asistencia en seminarios dirigidos por un profesor (22 horas)

A11 - Realización y presentación escrita de trabajos (53 horas)

## Resultados de aprendizaje

- Obtener una visión general de los temas de mayor interés en la actualidad en las áreas de astrofísica, cosmología y física de partículas.
- Obtener una visión general de las diferentes metodologías empleadas en la investigación de ciertas temáticas concretas relacionadas a estas áreas.
- Establecer un contacto y un diálogo directo con investigadores de reconocido prestigio especializados en temáticas de actualidad en el campo.
- Reconocer los logros y retos actuales y futuros en las áreas de astrofísica, cosmología y física de partículas tanto experimental como teórica.
- Aprender a obtener información sobre algún tema concreto en la literatura.

# SISTEMA DE EVALUACIÓN

## Descripción del sistema de evaluación

SE4 - Valoración de informes y trabajos escritos (35%)

SE5 - Valoración de exposiciones orales de trabajos (35%)

SE6 - Seguimiento de actividades presenciales (30%)

## PROFESORADO

### Profesor responsable

**Gómez Gramuglio, Gervasio**

*Científico Titular del CSIC.  
Instituto de Física de Cantabria (IFCA), CSIC-UC*

**Vielva Martínez, Patricio**

*Científico Titular del CSIC.  
Instituto de Física de Cantabria (IFCA), CSIC-UC*

### Profesorado

**Bonoli , Silvia**

*Associate professor - Ikerbasque Associate Professor  
Donostia International Physics Center*

**Poulin , Vivian**

*CNRS Staff Researcher  
Physics  
Laboratoire Univers et Particules  
CNRS U. de Montpellier*

**Wolz , Laura**

*Department of Physics and Astronomy  
University of Manchester*

**Estrada Vigil, Juan Cruz**

*Doctor en Física  
Sr. Scientists, Astrophysics Department  
Fermi National Accelerator Laboratory*

**Kretschmar , Peter**

*Dr. Astrofísica de altas energías  
European Space Agency*

**Cole , Philippa**

*PhD in Physics  
Astrophysics  
Universita degli Studi di Milano-Bicocca*

**Aird , James**

*PhD  
Future Leaders Fellow  
University of Edinburgh*

**Murgia , Simona**

*Profesora de Física y Astronomía  
Universidad de California, Irvine*

## HORARIO

### Horario

18/01/2024

11:00 - 13:00

The growth of supermassive black holes across cosmic time

James Aird

PhD  
Future Leaders Fellow  
University of Edinburgh

23/02/2024

11:00 - 13:00

The Hubble tension: a window on the early universe

Vivian Poulin

CNRS Staff Researcher  
Physics  
Laboratoire Univers et Particules  
CNRS U. de Montpellier

08/03/2024

11:00 - 13:00

Primordial Black Holes

Philippa Cole

PhD in Physics  
Astrophysics

Universita degli Studi di Milano-Bicocca

15/03/2024

12:00 - 14:00

AGN from J-PAS/PLUS

Silvia Bonoli

Associate professor - Ikerbasque Associate Professor  
Donostia International Physics Center

22/03/2024

11:00 - 13:00

Why the Standard Model is not enough

Sven Heinemeyer

Profesor de Investigador  
Instituto de Fisica Teorica (IFTE), CSIC-UAM

12/04/2024

11:00 - 13:00

X-ray lighthouses observed through a relativistic looking glass

Peter Kretschmar

Dr. Astrofísica de altas energías  
European Space Agency

16/04/2024

17:30 - 19:30

Indirect DM searches an LSST overview

Simona Murgia

Profesora de Física y Astronomía  
Universidad de California, Irvine

19/04/2024

11:00 - 13:00

Alpha-g: anti-hydrogen falls down

Germano Bonomi

PROFESSORE ORDINARIO (FULL PROFESSOR)  
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA

06/05/2024

17:00 - 19:00

Frontier Research in Astrophysics and Particle Physics

Juan Cruz Estrada Vigil

Doctor en Física  
Sr. Scientists, Astrophysics Department  
Fermi National Accelerator Laboratory

10/05/2024

11:00 - 13:00

Frontier Research in Astrophysics and Particle Physics

Laura Wolz

Department of Physics and Astronomy  
University of Manchester

20/05/2024

9:30 - 10:30

Frontier Research in Astrophysics and Particle Physics

Patricio Vielva Martínez

Científico Titular del CSIC.  
Instituto de Física de Cantabria (IFCA), CSIC-UC

10:30 - 11:30

Frontier Research in Astrophysics and Particle Physics

Gervasio Gómez Gramuglio

Científico Titular del CSIC.  
Instituto de Física de Cantabria (IFCA), CSIC-UC

21/05/2024

9:30 - 10:30

Frontier Research in Astrophysics and Particle Physics

Patricio Vielva Martínez

Científico Titular del CSIC.  
Instituto de Física de Cantabria (IFCA), CSIC-UC

10:30 - 11:30

Frontier Research in Astrophysics and Particle Physics

Gervasio Gómez Gramuglio

Científico Titular del CSIC.  
Instituto de Física de Cantabria (IFCA), CSIC-UC

# BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES RELACIONADOS

## Bibliografía

Según el seminario