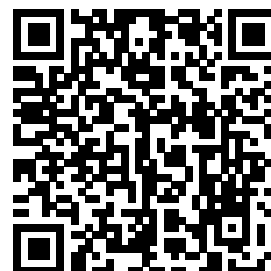


# Multi-messenger exploration of the universe

**MASTER'S DEGREE IN PARTICLE PHYSICS AND PHYSICS OF  
THE COSMOS**

***UNIVERSIDAD INTERNACIONAL MENÉNDEZ PELAYO***

This document can be used as reference documentation of this subject for the application for recognition of credits in other study programmes. For its full effect, it should be stamped by UIMP Student's Office.



## GENERAL DATA

**Name**

Multi-messenger exploration of the universe

**Code**

102456

**Academic year**

2020-21

**Degree**

[MASTER'S DEGREE IN PARTICLE PHYSICS AND PHYSICS OF THE COSMOS](#)

**ECTS Credits**

6

**Type**

ELECTIVE

**Duration**

Cuatrimestral

**Language**

## FACULTY

### Coordinator/s

**Fernández Soto, Alberto**

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

### Lecturers

**Fernández Sopena, Carlos**

*Científico Titular  
Instituto de Ciencias del Espacio (ICE)  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)*

**Peña Garay, Carlos**

*Doctor en Ciencias Físicas  
Director del Laboratorio Subterráneo de Canfranc (LSC)*

**de Oña Wilhelmi, Emma**

*Instituto de Ciencias del Espacio (Barcelona) & DESY-Zeuthen (Berlin)*

## SCHEDULE

### Timetable

01/02/2021

9:30 - 11:30

Introducción histórica

Alberto Fernández Soto

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

05/02/2021

9:30 - 11:30

Seguimiento con telescopios ópticos

Alberto Fernández Soto

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

08/02/2021

10:30 - 12:30

Seguimiento con telescopios ópticos

Alberto Fernández Soto

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

12/02/2021

9:30 - 12:30

Introducción. Producción y propagación de neutrinos

Carlos Peña Garay

Doctor en Ciencias Físicas

Director del Laboratorio Subterráneo de Canfranc (LSC)

15/02/2021

9:30 - 13:30

Neutrinos solares y estelares

Carlos Peña Garay

Doctor en Ciencias Físicas

Director del Laboratorio Subterráneo de Canfranc (LSC)

19/02/2021

9:30 - 12:30

Neutrinos cósmicos y de alta energía

Carlos Peña Garay

Doctor en Ciencias Físicas

Director del Laboratorio Subterráneo de Canfranc (LSC)

22/02/2021

10:30 - 13:30

Detectores: AMANDA, ICECube, km3net

Carlos Peña Garay

Doctor en Ciencias Físicas

Director del Laboratorio Subterráneo de Canfranc (LSC)

23/02/2021

16:00 - 19:30

Fundamentos de Relatividad General

Carlos Fernández Sopena

Científico Titular

Instituto de Ciencias del Espacio (ICE)

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

25/02/2021

16:00 - 19:30

Ecuaciones de Einstein. Ondas gravitatorias

Carlos Fernández Sopena

Científico Titular

Instituto de Ciencias del Espacio (ICE)

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

01/03/2021

9:30 - 12:30

Fuentes astrofísicas de OG. Fuentes binarias

Carlos Fernández Sopena

Científico Titular  
Instituto de Ciencias del Espacio (ICE)  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

08/03/2021

9:30 - 12:30

Detectores de OG: LIGO, VIRGO y LISA. Primeras detecciones de OG

Carlos Fernández Sopena

Científico Titular  
Instituto de Ciencias del Espacio (ICE)  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

09/03/2021

16:00 - 18:00

El Universo en altas energías

Emma de Oña Wilhelmi

Instituto de Ciencias del Espacio (Barcelona) & DESY-Zeuthen (Berlin)

10/03/2021

16:00 - 18:00

Estrellas de neutrones y púlsares

Emma de Oña Wilhelmi

Instituto de Ciencias del Espacio (Barcelona) & DESY-Zeuthen (Berlin)

12/03/2021

9:00 - 12:00

Agujeros negros, binarias X y gamma, AGN

Emma de Oña Wilhelmi

Instituto de Ciencias del Espacio (Barcelona) & DESY-Zeuthen (Berlin)

15/03/2021

9:00 - 12:00

Transitorios: SN, GRB, ¿Procesos radiativos y mecanismos de aceleración

Emma de Oña Wilhelmi

Instituto de Ciencias del Espacio (Barcelona) & DESY-Zeuthen (Berlin)

16/03/2021

16:00 - 19:00

Telescopios gamma en el espacio. Telescopios Cherenkov atmosféricos

Emma de Oña Wilhelmi

Instituto de Ciencias del Espacio (Barcelona) & DESY-Zeuthen (Berlin)