

# Física del Cosmos

**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

Los objetivos de esta asignatura son:

- Entender el modelo actual del Big Bang.
- Entender los principales mecanismos de radiación electromagnética que se producen en el Universo.
- Entender la formación de líneas de emisión en las nebulosas, galaxias y medio interestelar.
- Entender los procesos gravitatorios que tienen lugar en el Universo.
- Entender los procesos termodinámicos e hidrodinámicos que tienen lugar en el Universo.

Se requieren conocimientos previos de Astronomía, Física y Matemáticas.

### Título asignatura

Física del Cosmos

### Código asignatura

102444

### Curso académico

2023-24

### Planes donde se imparte

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

### Créditos ECTS

6

### Carácter de la asignatura

OBLIGATORIA

## **Duración**

Cuatrimestral

## **Idioma**

Castellano e Inglés

# CONTENIDOS

## Contenidos

1. Procesos de emisión y absorción de la radiación. Procesos térmicos y no térmicos. Emisión en líneas. Nebulosas, galaxias, medio interestelar.
2. Gravitación: clásica y relativista. Colapso gravitatorio. Acreción. Agujeros negros.
3. Equilibrio termodinámico e hidrodinámico. Fluidos. Plasmas.
4. El modelo estándar del Big Bang. Radiación cósmica de fondo. Nucleosíntesis. Inflación. Materia oscura. Energía oscura.

## COMPETENCIAS

### Generales

CG2 - Capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para, una vez finalizado este programa formativo, iniciar una Tesis Doctoral

CG4 - Saber preparar y conducir presentaciones, ante públicos especializado, sobre una investigación o proyecto científico

CG6 - Buscar, obtener, procesar, comunicar información y transformarla en conocimiento

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

CE2 - Capacidad para preparar y presentar el trabajo dentro del grupo de trabajo de grandes colaboraciones de Física de Partículas, Astrofísica y Cosmología

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

AF1 - Participación y asistencia a lecciones magistrales en el aula (33 horas)

AF4 - Realización de prácticas de computación (12 horas)

AF9 - Tutorías con un profesor que se desarrollarán tanto personalmente como por medio de recursos en red (por ejemplo, correo electrónico, gestor de contenidos en entorno web. e.g. Moodle) (15 horas)

A12 - Estudio individual de contenidos de la asignatura (60 horas)

A13 - Estudio en grupo de contenidos de la asignatura (20 horas)

Evaluación: 10 horas

## Resultados de aprendizaje

- Comprender los aspectos esenciales del modelo estándar del Big-Bang.
- Conocer los principales procesos físicos relevantes en Astronomía y Astrofísica.
- Obtener una visión general de cómo la gravedad y el electromagnetismo regulan la formación y evolución de los cuerpos celestes.
- Comprender cómo se relacionan los procesos astrofísicos con las observaciones que se pueden realizar desde la Tierra.
- Ser capaz de obtener información sobre un tema concreto en la literatura, analizar datos, realizar cálculos, obtener conclusiones y presentar el correspondiente informe.

# SISTEMA DE EVALUACIÓN

## Descripción del sistema de evaluación

SE1 - Examen escrito (40%)

SE5 - Valoración de exposiciones orales de trabajos (40%)

SE6 - Seguimiento de actividades presenciales (20%)

## PROFESORADO

### Profesor responsable

**González Serrano, José Ignacio**

*Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)*

### Profesorado

Profesor Responsable de la asignatura



# HORARIO

## Horario

03/10/2023

9:30 - 10:30

Introduccion

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

04/10/2023

9:30 - 10:30

Historia del Universo

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

10/10/2023

9:30 - 10:30

Historia del Universo

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

11/10/2023

9:30 - 10:30

Introducción radiación

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

17/10/2023

9:30 - 10:30

Gravitación. Colapso gravitatorio

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

18/10/2023

9:30 - 10:30

Gravitación. Colapso gravitatorio

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

19/10/2023

9:30 - 10:30

Gravitación. Colapso gravitatorio

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

24/10/2023

9:30 - 10:30

Gravitación. Colapso gravitatorio

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

25/10/2023

9:30 - 10:30

Gravitación. Colapso gravitatorio

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

26/10/2023

9:30 - 10:30

Gravitación. Colapso gravitatorio

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

30/10/2023

9:30 - 10:30

Gravitación. Colapso gravitatorio

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

31/10/2023

9:30 - 10:30

Gravitación. Colapso gravitatorio

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

02/11/2023

9:30 - 10:30

Gravitación. Colapso gravitatorio

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

06/11/2023

9:30 - 10:30

Gravitación. Colapso gravitatorio

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

07/11/2023

9:30 - 10:30

Gravitación. Colapso gravitatorio

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

08/11/2023

9:30 - 10:30

Gravitación. Colapso gravitatorio

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

13/11/2023

9:30 - 10:30

Procesos de emisión en astrofísica. Continuo

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

14/11/2023

9:30 - 10:30

Procesos de emisión en astrofísica. Continuo

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

15/11/2023

9:30 - 10:30

Procesos de emisión en astrofísica. Continuo

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

20/11/2023

9:30 - 10:30

Procesos de emisión en astrofísica. Continuo

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

21/11/2023

9:30 - 10:30

Procesos de emisión en astrofísica. Continuo

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

22/11/2023

9:30 - 10:30

Procesos de emisión en astrofísica. Continuo

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

27/11/2023

9:30 - 10:30

Procesos de emisión en astrofísica. Continuo

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

28/11/2023

9:30 - 10:30

Procesos de emisión en astrofísica. Continuo

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

29/11/2023

9:30 - 10:30

Procesos de emisión en astrofísica. Continuo

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

30/11/2023

9:30 - 10:30

Procesos de emisión en astrofísica. Continuo

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

04/12/2023

9:30 - 10:30



Procesos de emisión en astrofísica. Líneas de emisión

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

05/12/2023

9:30 - 10:30

Procesos de emisión en astrofísica. Líneas de emisión

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

07/12/2023

9:30 - 10:30

Procesos de emisión en astrofísica. Líneas de emisión

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

11/12/2023

9:30 - 10:30

Procesos de emisión en astrofísica. Líneas de emisión

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

13/12/2023

9:30 - 10:30

Procesos de emisión en astrofísica. Líneas de emisión

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

14/12/2023

9:30 - 10:30

Materia compacta. Astrofísica nuclear

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

18/12/2023

9:30 - 10:30

Materia compacta. Astrofísica nuclear

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

19/12/2023

9:30 - 10:30

Materia compacta. Astrofísica nuclear

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

21/12/2023

9:30 - 10:30

Materia compacta. Astrofísica nuclear

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

08/01/2024

9:30 - 11:30

Materia compacta. Astrofísica nuclear

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

09/01/2024

9:30 - 11:30

Materia compacta. Astrofísica nuclear

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

11/01/2024

9:30 - 11:30

Materia compacta. Astrofísica nuclear

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

16/01/2024

9:30 - 10:30

Materia compacta. Astrofísica nuclear

José Ignacio González Serrano

Catedrático de Astronomía y Astrofísica  
Universidad de Cantabria (UC)

---

# BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES RELACIONADOS

## Bibliografía

### Bibliografía básica

Padmanabhan, T., *Theoretical Astrophysics*, Vols. 1, 2, 3

Shu, F.H., *The Physics of Astrophysics: I Radiation*, University Science Books

Shu, F.H., *The Physics of Astrophysics: II Gas Dynamics*, University Science Books

Shu, F.H., *The Physical Universe*, University Science Books

### Bibliografía complementaria

Harwit, M., *Astrophysical Concepts*, Springer

Choudhuri, A.R., *Astrophysics for Physicists*, CUP

Rybicki, G.B., Lightman, A.P., *Radiative Processes in Astrophysics*, Wiley

Chandrasekhar, S., *Radiative Transfer*, Oxford

Pradhan, A.K., Nahar, S.N., *Atomic Astrophysics and Spectroscopy*, CUP

Schutz, B., *Gravity from the ground up*, CUP

Peebles, P.J.E., *Principles of Physical Cosmology*, Princeton University Press

Carroll, B.W., Ostlie, D.A., *An Introduction to Modern Astrophysics*, Pearson New International Edition

*Astrophysics of Gaseous Nebulae and Active Galactic Nuclei*. D. E. Osterbrock & G. Ferland. 2006, Science University Press

*Interpreting Astronomical Spectra*. D. Emerson. 1996 John Wiley & Sons Ltd.

Publicaciones de revistas especializadas: *The Astrophysical Journal*, *MNRAS*, *A&A*, etc.