



## 60108 - Cosmología

Guía docente para el curso 2012 - 2013

Curso: 1, Semestre: 0, Créditos: 8.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Antonio José Segui Santonja** [segui@unizar.es](mailto:segui@unizar.es)
- **Roberto Emparan** [emparan@ub.edu](mailto:emparan@ub.edu)

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

- Fecha de inicio de la asignatura: La asignatura se iniciará en la fecha decidida por la Facultad de Ciencias para el inicio del segundo cuatrimestre: 13/02/2012
  - Fecha de finalización de la asignatura: La asignatura finalizará en la fecha decidida por la Facultad de Ciencias para la finalización del curso: 08/06/2012
- 

### Inicio

---

### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

**1:**

Comprende los fundamentos teóricos (Relatividad General, Física de Partículas y Física Estadística) que se usan para describir el Universo y su historia.

**2:**

Conoce las recientes observaciones cosmológicas que se han hecho y las que están planeadas para un futuro próximo.

**3:**

Es capaz de explorar los nuevos retos teóricos y observacionales que se abren en el futuro inmediato en lo que concierne a la observación y comprensión del Universo.

### Introducción

## Breve presentación de la asignatura

La presente asignatura estudia la base teórica y observacional de Universo. Dado el carácter multidisciplinar de la asignatura se recomiendan las asignaturas: Física de Partículas, Física en Laboratorios Subterráneos y Teoría Cuántica de Campos Avanzada.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

La asignatura de Cosmología se recomienda a los estudiantes que pretenden conocer las herramientas teóricas que permiten comprender el Universo como un todo. Así mismo las distintas técnicas observacionales aplicadas al cosmos serán descritas a lo largo del curso. Finalizada la asignatura el alumno poseerá las técnicas básicas para profundizar en una disciplina que evoluciona muy rápidamente sobre todo debido al auge de las observaciones cosmológicas.

### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Junto con las asignaturas de Física de Partículas, Física en Laboratorios Subterráneos y Teoría Cuántica de Campos Avanzada se establece una base teórico-práctica que será de utilidad para el estudiante. Estas cuatro asignaturas se complementan mutuamente, aunque no es necesario cursarlas todas.

### Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Iniciar una investigación sobre distintos aspectos cosmológicos recurriendo a la literatura pertinente.
- 2:** Comprender el cosmos y abordar las incógnitas que nos plantea tanto teóricas como observacionales.
- 3:** Asentar los conocimientos previos de Mecánica Cuántica y Teoría de Campos, Física Estadística y Gravitación al aplicarlas a la comprensión del Universo.

### Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

El desarrollo actual de nuestra comprensión del Universo se encuentra en el momento presente en una edad de oro dadas las recientes observaciones fuera de la atmósfera que han dado lugar a una cosmología de alta precisión. Dichas observaciones van a seguir en el futuro inmediato con el uso de técnicas aun más precisas.

El carácter multidisciplinar de esta asignatura la hace especialmente relevante para la formación del estudiante, al exigirle la aplicación de distintas herramientas teóricas y al ponerle en contacto con muy variadas técnicas observacionales.

Por otro lado, esta asignatura permitirá al alumno desarrollar su capacidad crítica y de análisis. Dado que los estudios de máster constituyen un puente hacia el mundo laboral su formación se verá complementada en aspectos que trascienden el ámbito académico.

---

## Evaluación

---

## Actividades de evaluación

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

- 1:**  
Se llevará a cabo una evaluación continuada, proceso que se realizará por medio de preguntas en clase sobre los temas explicados y la resolución de ejercicios o casos prácticos simples por parte de los estudiantes. Esta evaluación continuada cubrirá los puntos 1 y 2 de resultados de aprendizaje y supondrá el 50% de la calificación final del estudiante en la asignatura.
- 2:**  
Se evaluará la capacidad del alumno para realizar un trabajo sobre uno de los tópicos que se desarrollarán a lo largo del curso. Se valorará su capacidad para explorar los nuevos retos teóricos y observacionales en el estudio del Universo (punto 3 de resultados de aprendizaje). Deberá presentar los resultados de su trabajo por escrito. La evaluación del mismo constituirá el 35% de la puntuación final.
- 3:**  
La participación del estudiante en clase a lo largo del curso se tendrá en cuenta y contribuirá en un 15% a la calificación.
- 4:**  
**Prueba de evaluación global**  
  
En principio esta asignatura está diseñada para estudiantes presenciales. No obstante en el caso de que hubiera estudiantes no presenciales o estudiantes que tuvieran que presentarse en sucesivas convocatorias por no haber superado la asignatura en primera convocatoria, estos realizarían un exámen con varias cuestiones teóricas relacionadas con los tópicos cubiertos a lo largo del curso así como dos problemas prácticos.

---

## Actividades y recursos

### Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

Las dos terceras partes de la asignatura consistirán en lecciones teóricas sobre los distintos aspectos que constituyen el curso. Estas lecciones usarán distintas tecnologías dependiendo del contenido concreto que se imparta, así como las más tradicionales, pizarra y discusiones.

Una tercera parte se dedicará a la resolución de problemas que se irán proponiendo a lo largo del curso. En estas clases la participación del alumno será básica y sobre ella se evaluará el aprovechamiento del curso por parte del alumno. Así mismo, los resultados observados permitirán rectificar y/o reforzar distintos aspectos del programa y metodología docente.

### Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

- 1:**  
*Aspectos generales*
  - Observaciones actuales
  - Repaso de la teoría de la Relatividad General

El modelo standard cosmológico

Historia del Universo

#### *Aplicaciones*

El desacoplo de la radiación de fondo

La nucleosíntesis primordial

La inflación primordial

La expansión acelerada actual

Formación de estructuras

#### *Más allá del modelo standard*

La gran explosión y la gravedad cuántica

Cosmología de cuerdas y branas

El problema de la constante cosmológica

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

### **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**

- Carroll, S.. TASI Lectures: Introduction to Cosmology (astro-ph/0401547)..
- Carroll, Sean M.. Spacetime and geometry : an introduction to general relativity / Sean Carroll San Francisco [etc.] : Addison Wesley, cop. 2004
- Khlopov, Maxim Yu. Cosmoparticle physics / Maxim Yu Khlopov Singapore [etc.] : World Scientific, cop. 1999
- Mukhanov, Viatcheslav. Physical foundation of cosmology/ Viatcheslav Mukhanov . - [1st ed.] Cambridge: University press, cop. 2005
- Narlikar, Jayant Vishnu. An introduction to cosmology / Jayant V. Narlikar . - 3rd ed. Cambridge [etc.] : Cambridge University Press, 2002
- Peebles, Phillip James Edwin. Principles of physical cosmology / P.J.E. Peebles . - [1st ed.] Princeton, New Jersey : Princeton University Press, cop. 1993
- Weinberg, Steven. Gravitation and cosmology : principles and applications of the general theory of relativity / Steven Weinberg . - [1st ed.] New York[etc.] : John Wiley and Sons, cop. 1972