

## 68354 - Relatividad General y ondas gravitacionales

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2024/25

**Asignatura:** 68354 - Relatividad General y ondas gravitacionales

**Centro académico:** 100 - Facultad de Ciencias

**Titulación:** 628 - Máster Universitario en Física del Universo: Cosmología, Astrofísica, Partículas y Astropartículas

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 01

**Periodo de impartición:** Primer semestre

**Clase de asignatura:** Optativa

**Materia:**

### 1. Información básica de la asignatura

Constituye, junto con las dos asignaturas de cosmología (**Cosmología I: el universo temprano** y **Cosmología II: formación de estructuras en el universo**) la materia de **Cosmología y Relatividad**. Ofrece al estudiante los fundamentos para comprender las teorías modernas sobre la estructura y la evolución del universo, así como la descripción de fenómenos que comprenden desde la evolución de objetos compactos, como las estrellas de neutrones o los agujeros negros, hasta la producción y detección de ondas gravitacionales.

### 2. Resultados de aprendizaje

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

- Comprender las ecuaciones de Einstein para el campo gravitatorio y resolverlas para casos sencillos.
- Analizar el papel de las simetrías en las soluciones de las ecuaciones del campo y el concepto de momento y energía del campo gravitatorio.
- Entender la física de objetos compactos.
- Entender las características de las ondas gravitacionales, así como sus mecanismos de producción y los métodos de detección.

### 3. Programa de la asignatura

1. Ecuaciones de Einstein. El principio cosmológico. Soluciones de Schwarzschild y de Friedman-Lemaitre-Robertson-Walker.
2. El modelo cosmológico estándar. La expansión del universo y su aceleración.
3. Ecuaciones de equilibrio hidrostático para objetos compactos: la ecuación de Tolman-Oppenheimer-Volkoff. Límite de Chandrasekhar y colapso gravitatorio.
4. Agujeros negros.
5. Ondas gravitacionales. Producción, energía y momento transportado por las ondas gravitacionales. Detección.

### 4. Actividades académicas

1. Participación y asistencia a lecciones magistrales.
2. Análisis de casos, puesta en común y debate sobre los contenidos de la asignatura.
3. Resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura.
4. Realización de prácticas de computación.
5. Realización y presentación escrita de trabajos.
6. Realización y presentación oral de trabajos.
7. Tutorías de forma presencial o telemática.
8. Estudio individual
9. Pruebas de evaluación escrita u oral.
10. Debates en foro de discusión.

### 5. Sistema de evaluación

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

- Valoración de informes y trabajos escritos: 20%
- Valoración de análisis de casos, resolución de problemas, cuestiones y otras actividades: 20%

- Valoración de exposiciones orales de trabajos: 10%
- Valoración de las pruebas de evaluación: 40%
- Evaluación del trabajo computacional: 10%

La nota final se obtendrá según el porcentaje asignado a cada actividad de evaluación. Para superar la asignatura dicha nota final deberá ser igual o superior a 5, e igual o superior a 4 en cada una de las actividades.

La asignatura ha sido diseñada para estudiantes que asistan a las clases presenciales en el aula, y realicen las actividades de evaluación anteriormente expuestas. Sin embargo, habrá también una prueba de evaluación para aquellos estudiantes que no hayan realizado las actividades de evaluación o no las hayan superado.

Esta prueba de evaluación global se realizará en las fechas establecidas por la Facultad de Ciencias y consistirá en una evaluación de los mismos resultados de aprendizaje que en las pruebas de evaluación continua.

## **6. Objetivos de Desarrollo Sostenible**

4 - Educación de Calidad