

Fecha de aprobación: 20/06/2022

Guía docente de la asignatura

**Relatividad General (26711C1)**

<b>Grado</b>	Grado en Física	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Relatividad y Teoría de Campos y Partículas	<b>Materia</b>	Relatividad General				
<b>Curso</b>	4 <sup>o</sup>	<b>Semestre</b>	1 <sup>o</sup>	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Optativa

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Tener cursadas las asignaturas de Métodos Matemáticos, Análisis Matemático I y II, Álgebra lineal y Geometría, Mecánica y ondas, Electromagnetismo.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)**

Fundamentos de la Geometría Diferencial.  
Ecuaciones de Einstein.  
Test clásicos de la Relatividad General.  
Soluciones exactas: Agujeros negros, ondas gravitacionales y modelos cosmológicos.

**COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA****COMPETENCIAS GENERALES**

- CG01 - Capacidad de análisis y síntesis
- CG02 - Capacidad de organización y planificación
- CG05 - Capacidad de gestión de la información
- CG06 - Resolución de problemas
- CG08 - Razonamiento crítico
- CG09 - Aprendizaje autónomo

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

- CE01 - Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.
- CE02 - Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE03 - Comprender y conocer los métodos matemáticos para describir los fenómenos físicos.
- CE05 - Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje



matemático.

- CE09 - Aplicar los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Conocimientos de la Relatividad General como teoría moderna de la gravedad.
- Entender la importancia de las simetrías en la física y saber utilizarlas.
- Nociones de geometría en espacios curvos.
- Conocimientos de las ecuaciones de Einstein y sus implicaciones.
- Conocimientos de agujeros negros, ondas gravitacionales y cosmología.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

1. Relatividad Especial, transformaciones de Lorentz
2. Espacio de Minkowski, cuadvectores, grupo de Lorentz
3. Mecánica relativista y electromagnetismo en formulación covariante
4. Variedades, cambios generales de coordenadas
5. Cálculo tensorial, conexión afín, derivada covariante
6. Tensores de curvatura, geodésicas
7. Principio de Equivalencia
8. Tensor de energía-momento
9. Ecuaciones de Einstein
10. Física en espacios curvos
11. Test clásicos de la relatividad general
12. Agujeros negros de Schwarzschild: estructura causal e interpretación
13. Ondas gravitacionales: teoría linealizada, ondas gravitacionales como perturbaciones, detección de ondas gravitacionales
14. Modelos cosmológicos: métrica de Friedmann-Robertson-Walker, soluciones cosmológicas

### PRÁCTICO

1. Problemas y ejercicios sobre los temas teóricos
2. Asistencia a seminarios especializados

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Bert Janssen, Relatividad General, Universidad de Granada, 2020
- R. D'Inverno, Introducing Einstein's Relativity, Oxford University Press, 1992.
- S. Carroll, Spacetime and Geometry, Addison-Wesley, 2004.
- S. Weinberg, Gravitation and cosmology, Wiley, 1972.



## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- C. Misner, K. Thorn, A. Wheeler, Gravitation, Freeman, 1973
- R. Wald, General Relativity, Chicago University Press, 1984.
- H. Stefani, General Relativity, Cambridge University Press, 1982.
- B.F. Schutz, A first course in General Relativity, Cambridge University Press, 1985.
- J. Hartle, Gravity, Addison-Wesley, 2003.
- E. Poisson, A relativist's Toolkit, Cambridge University Press, 2004.
- T.P. Cheng, Relativity, Gravitation and Cosmology, Oxford University Press, 2005.

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

Evaluación continua:

- Resolución de problemas a entregar & tests (30%)
- Examen final (70%)

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La evaluación en la Convocatoria Extraordinaria consistirá en las mismas pruebas de la evaluación única final, y en ellas el alumno podrá obtener el 100% de la nota.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Examen teórico de conocimientos y resolución de problemas.

