

Fecha de aprobación: 10/06/2024

Guía docente de la asignatura

Relatividad General (26711C1)

Grado	Grado en Física	Rama	Ciencias				
Módulo	Relatividad y Teoría de Campos y Partículas	Materia	Relatividad General				
Curso	4 ^o	Semestre	1 ^o	Créditos	6	Tipo	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.
- S. Hawking and G. F. R. Ellis, The Large Scale Structure of Space-Time, Cambridge Monographs on Mathematical Physics, 1975

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.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos \(https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad\)](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

