

EX-2025-00605471- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Relatividad General I	AÑO: 2025
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Los objetivos de este curso son el aprendizaje de los principios de la Relatividad General, de las ecuaciones de Einstein y de los elementos de Matemática requeridos, y su aplicación a las soluciones cosmológicas más simples y al estudio detallado de la solución de agujero negro de Schwarzschild.

Con este contenido se logra una percepción clara de la teoría y se adquieren las herramientas básicas para profundizar su estudio y eventualmente iniciar tareas de investigación en Relatividad General.

CONTENIDO

Preliminares Matemáticos1. Tensores sobre un espacio vectorial real V

Espacio vectorial dual V^* , isomorfismo canónico $V^{**} = V$, producto tensorial, espacios tensoriales sobre V , interpretaciones para tensores de rango $(k; l)$. Tensores en Física.

2. Variedades diferenciales y campos tensoriales

El concepto de variedad diferencial M . Espacio tangente en un punto T_pM , tensores sobre T_pM . Campos tensoriales. Variedades pseudo-Riemannianas.

3. Curvatura

Transporte paralelo y conexión. Geodésicas. Conexión de Levi-Civita, unicidad de conexión métrica sin torsión.

Propiedades de geodésicas de conexiones métricas. Tensor de Riemann, identidades de Bianchi. Descomposición del tensor de Riemann, tensores de Weyl y de Ricci. Tensor de Einstein, propiedades. Métodos para calcular el tensor de Riemann.

Relatividad General

4. La noción de evento y de espaciotiempo

Variedades diferenciales como modelos del espaciotiempo. El espacio tiempo en la física prerrelativista, en relatividad especial y en relatividad general. La gravedad como propiedad del espacio tiempo.

5. Ecuaciones de Einstein:

Repaso de relatividad especial. Las ecuaciones de Einstein. Tensor de energía momento para diversos modelos de materia. La aproximación lineal a las ecuaciones de Einstein, límite Newtoniano y ondas de gravedad. Fórmula cuadrupolar.

6. Cosmologías homogéneas e isotrópicas:

El concepto de homogeneidad e isotropía en relatividad general. Dinámica de los universos homogéneos e isotrópicos, la solución de Friedmann-Lemaître-Robertson-Walker. El corrimiento al rojo cosmológico y los horizontes cosmológicos. La evolución del universo.

7. Solución de Schwarzschild. Nociones básicas de agujeros negros

Derivación de la solución de Schwarzschild. Solución interior. Geodésicas en Schwarzschild. Tests experimentales clásicos de la relatividad general. La extensión de Kruskal. El concepto de agujero negro aplicado a la solución de Schwarzschild.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

EX-2025-00605471- -UNC-ME#FAMAF

- 1- General Relativity, Robert M. Wald, The University of Chicago Press, 1984.
- 2- Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity, Sean Carroll, Benjamin Cummings, 2003.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- 1- Gravitation, Misner, Charles W. and Thorne, Kip S. and Wheeler, John Archibald, W.H. Freeman and Company, 1973.
- 2- The large scale structure of space-time, S. W. Hawking y G. F. R. Ellis, Cambridge University Press, 1973.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Examen final teórico-práctico.

REGULARIDAD

- Aprobar al menos dos exámenes parciales o sus correspondientes recuperatorios,

PROMOCIÓN

No hay régimen de promoción en el cursado de la materia.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- Electromagnetismo I (aprobada).

Para rendir

- Electromagnetismo II (aprobada).