



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
Vicerrectorado Académico

1. Departamento: *Física*

2. Asignatura: Relatividad General

3. Código de la asignatura: FS-7330

No. de unidades-crédito: 4

No. de horas semanales: Teoría 4 Práctica 1 Laboratorio

4. Fecha de entrada en vigencia de este programa: Abril 2011

5. OBJETIVO GENERAL: *Estudiar en profundidad los fundamentos de la relatividad general y sus aplicaciones tanto astrofísicas como cosmológicas.*

6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS: *El estudiante tendrá competencias para:*

1. *Dominar en profundidad los conceptos básicos de la relatividad general.*
2. *Manejar con facilidad el cálculo tensorial y la geometría diferencial.*
3. *Conocer e interpretar las consecuencias físicas de las ecuaciones de campo de Einstein*
4. *Discutir situaciones astrofísicas y cosmológicas en el contexto de la relatividad general.*
5. *Plantear posibles soluciones a problemas astrofísicos y cosmológicos elementales.*
6. *Reconocer soluciones astrofísicas y cosmológicas físicamente aceptables.*

7. CONTENIDOS :

1. **FUNDAMENTOS DE LA RELATIVIDAD GENERAL.** 1.1 El principio de equivalencia. 1.2 El principio de Mach y covarianza general. 1.3 Gravitación y curvatura del espacio-tiempo. 1.4 Curvatura en espacios de Riemann.
2. **FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS.** 2.1 Variedades diferenciables. 2.2 Conexiones afines. 2.3 La derivada covariante y transporte paralelo. 2.4 El tensor de curvatura. Torsión.
3. **ECUACIONES DE CAMPO.** 3.1 Ecuaciones de campo de Einstein. Propiedades. 3.2 Principio variacional y ecuaciones de campo. 3.3 Limite newtoniano. 3.4 La solución de Schwarzschild, Kerr. Propiedades.
4. **APLICACIONES.** 4.1 Astrofísica y Cosmología relativista. 4.2 Agujeros Negros. 4.3 Materia oscura. 4.4 Energía oscura. 4.5 Más allá de Einstein: teorías $f(r)$, mundo brana, dimensiones extras.

8. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS, DIDACTICAS O DE DESARROLLO DE LA ASIGNATURA:

Se recomiendan las siguientes:

1. *Clases magistrales*
2. *Sesiones de Ejercicios y/o Problemas*
3. *Investigaciones*
4. *Presentaciones*
5. *Simulaciones computarizadas y manipulación algebraica*

9. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:

1. *Ejercicios, tareas y/o asignaciones para fuera del aula*
2. *Presentaciones por parte del estudiante*
3. *Solución de problemas*

10. FUENTES DE INFORMACIÓN:

1. C.W. Misner, K.S. Thorne, J.A. Wheeler, Gravitation, W.H. Freeman & Company (1973).
2. R. Wald, General Relativity, University Of Chicago Press (1984).
3. T. Frankel, The Geometry of Physics, Cambridge University Press (1997).
4. K.S. Thorne, Black Holes & Time Warps, W.W. Norton & Company (1994).
5. B. Schutz, A First Course in General Relativity, Cambridge University Press; 2da edición (2009).
6. S. Carroll, Space Time and Geometry: An Introduction to General Relativity, Benjamin Cummings (2003).
7. <http://arxiv.org/>

11. *(Esta sección es un apéndice a ser desarrollado por el profesor al inicio de cada ejecución del programa, y que debe informarse a los estudiantes).*

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES: *Éste orienta al estudiante y al docente sobre el desarrollo de la asignatura en el tiempo. Deben expresarse, resumidamente, las actividades que se realizarán cada semana: estrategias didácticas, estrategias de evaluación y actividades especiales, entre otros. El cronograma puede ser flexible y depende entre otros factores, del período de actividades docentes.*

