

Introducción a la Cosmología Relativista

Condiciones

Título: Introducción a la Cosmología Relativista.

Objetivo: Introducir al estudiante de postgrado en la fenomenología moderna y los modelos cosmológicos basados sobre la misma. Se pone énfasis especial en la llamada *cosmología de precisión*.

Tipo de actividad: Materia de Postgrado.

Plantel docente:

Profesor: Dr. Héctor Vucetich

Periodo: Primer semestre; discriminado en:

Teóricas: Setenta y cinco (75) horas.

Prácticas: Veinticinco (25) horas.

Total: **100 horas** de clase.

Mecanismo de evaluación: Presentación de monografía.

Prerrequisitos: Cursos de:

- Electromagnetismo.
- Relatividad Especial.
- Mecánica Cuántica.

Programa analítico

1. El Universo a primera vista

- a) La escala cósmica de distancias
- b) La expansión del Universo
- c) La escala cósmica de tiempos
- d) Distribución de la materia
- e) El fondo cósmico de radiación

f) El Principio Cosmológico

2. Repaso de Relatividad General*

- a)* El Principio de Equivalencia
- b)* Estructuras en un espacio curvo
- c)* Las ecuaciones del campo
- d)* Física en un espacio curvo
- e)* Propagación de la luz

3. Modelos cosmológicos

- a)* Métrica de Robertson y Walker
- b)* Ecuaciones de movimiento. Soluciones sencillas.
- c)* Propagación de la luz. Lentes gravitacionales.
- d)* Los parámetros cosmológicos.

4. Repaso de Partículas elementales*

- a)* Partículas y antipartículas.
- b)* Interacciones electromagnéticas. La carga eléctrica.
- c)* Simetrías exactas y rotas: El modelo de Higgs.
- d)* Campos de calibre generales.
- e)* Interacciones electrodébiles: neutrinos y mesones W y Z .
- f)* Interacciones fuertes: confinamiento, quarks y gluones.

5. Los tres primeros minutos

- a)* Equilibrio termodinámico.
- b)* Aniquilación de partículas.
- c)* Cambios de fase.
- d)* Nucleosíntesis primordial.
- e)* El Universo tardío.

6. Formación de estructura

- a)* Teoría de perturbaciones en modelos cosmológicos

- b) Naturaleza de la materia oscura.
- c) Evolución de las perturbaciones.
- d) El espectro de fluctuaciones.
- e) Fluctuaciones en el Fondo Cósmico de Radiación.
- f) Los parámetros cosmológicos

7. Inflación

- a) Dificultades en el modelo cosmológico standard.
- b) El Universo inflacionario.
- c) Origen de las fluctuaciones.
- d) Bariogénesis.

8. Otros modelos cosmológicos*

- a) El problema de la Gran Unificación.
- b) Teorías multidimensionales.
- c) Universos-brana.
- d) Las constantes fundamentales.
- e) El Universo estacionario.

* Temas opcionales.

Principales Referencias

1. Algunos libros importantes

- Weinberg *Relativity and Cosmology*
- Turner y Kolb *The very early Universe*
- Raychaudhuri *Theoretical Cosmology*
- Peebles *The large scale structure of the Universe*
- Peebles *Physical Cosmology*

2. Referencias en Internet:

En un tema de investigación tan activo, existen numerosos trabajos de revisión en distintas revistas, actas de congreso, etc. Muchos de ellos son accesibles a través de las bases de datos especializadas ADS, SPIRES y arXiv.