

Propuesta para nueva materia de grado/postgrado

Materia cuatrimestral: "Cosmología de Precisión"

Profesora: Dra. Claudia Scóccola

(Profesora Adjunta Interina en la Cátedra de Sistemas Estelares. JTP ordinaria con licencia por cargo de mayor jerarquía en la cátedra de Astronomía Estelar)

Dictado: Primer Semestre (comenzando en el primer semestre de 2019)

Programa:

1. Introducción a la historia térmica del Universo. Escala de distancias. Observables cosmológicos.
 - 1.1 El Universo en expansión.
 - 1.2 El diagrama de Hubble.
 - 1.3 Observables cosmológicos: Nucleosíntesis primordial, Fondo cósmico de radiación, Estructura a gran escala del Universo. Escala de distancias medidas con SNIa.
2. Repaso de Relatividad General.
 - 2.1 Métrica. La ecuación de la geodésica. Ecuaciones de Einstein.
 - 2.2 Distancias en cosmología.
 - 2.3 Métrica de LFRW.
3. Modelos cosmológicos.
 - 3.1 Contenido de materia y energía del Universo.
 - 3.2 Universos abiertos, cerrados y planos.
4. Inflación.
 - 4.1 Definición de inflación. Los tres problemas de la teoría del Big Bang clásica.
 - 4.2 Inflación slow-roll. Condiciones iniciales de inflación.
 - 4.3 Potenciales inflacionarios.
5. Formación de estructuras.
 - 5.1 Condiciones iniciales. Espectro inicial de perturbaciones.
 - 5.2 Evolución de las inhomogeneidades. Evolución lineal y no lineal de las perturbaciones.
6. Física de recombinación y observaciones del fondo cósmico de radiación. Datos del satélite Planck y otros experimentos.
 - 6.1 Formación del hidrógeno neutro y recombinación del Universo. Fondo cósmico de radiación.
 - 6.2 Espectro de anisotropías en la temperatura y polarización del fondo cósmico de radiación.
 - 6.3 Modos E y B de polarización.
 - 6.4 Observaciones del fondo cósmico de radiación. Observaciones desde tierra, globos y satélites. Datos de WMAP y Planck. Futuros instrumentos.
7. Observaciones de la estructura a gran escala del Universo, y utilización como herramienta cosmológica.
 - 7.1 Grandes surveys de galaxias: SDSS3-BOSS, DES, LSST, DESI, Euclid, y otros.
 - 7.2 Espectro de potencias de galaxias.
 - 7.3 Oscilaciones acústicas de bariones.
 - 7.4 Cotas sobre los parámetros cosmológicos.

Bibliografía:

Scott Dodelson. "Modern Cosmology" (2003)
Lars Bergström and Ariel Goobar. "Cosmology and particle astrophysics" (1999)
Ruth Durrer "The Cosmic Microwave Background" (2008)
David Lyth and Andrew Liddle "The primordial Density Perturbation" (2009)
Viatcheslav Mukhanov "Physical Foundations of Cosmology" (2005)
John Peacock "Cosmological Physics" (1999)
Steven Weinberg "Cosmology" (2008)

Varios artículos de revisión de revistas internacionales.

Objetivo de la materia:

El objetivo de la materia es proveer a los estudiantes de herramientas modernas para comprender el escenario cosmológico actual, y las observaciones que lo sustentan. Asimismo, se describen los grandes interrogantes que aún siguen abiertos, y los intentos por responder algunas de esas preguntas.

Correlativas:

La materia requiere conocimientos previos de Electromagnetismo. Es recomendable nociones básicas de Relatividad Especial y General, aunque no son requisito indispensable para cursar y rendir la materia.

Dictado:

Se propone un régimen de cursada que consista en 2 clases teóricas semanales de 2 horas cada una, y una clase práctica, de dos horas semanales donde se planteen ejercicios prácticos, tanto de resolución analítica como numérica, que ayuden a reforzar los conceptos vistos en las clases teóricas. De no contar con docentes para la parte práctica, estos ejercicios serán planteados por la Profesora después de clase y la clase práctica sería llevada a cabo por ella misma.

Las clases serán en el pizarrón, con apoyo de material audiovisual según lo requiera el tema desarrollado.

Se contará con una página web pública, y una página wiki donde se dará acceso al material didáctico necesario para la materia.

Modalidad grado/postgrado:

La materia podrá cursarse tanto de grado como de postgrado. Los estudiantes de postgrado deberán presentar una clase preparada en base a un artículo de revisión a elección, preferentemente relacionado con su tema de Tesis. Y deberán defender dicho trabajo mediante una charla.

Aprobación:

La materia se aprobará a través de la presentación de una monografía de un tema relacionado con los temas del Programa, a elección del estudiante y previo acuerdo con la Profesora. Dicha monografía deberá ser defendida por medio de una breve presentación oral.

Los estudiantes de postgrado deberán, adicionalmente, presentar brevemente un artículo actual, seleccionado de la base de datos arXiv, relacionado con un tema de la materia que sea de interés para el alumno (este punto ha sido mencionado previamente en la sección **Modalidad grado/postgrado**).