

Astronomía extragaláctica y cosmología

Número de créditos: 10

Horas a la semana: 10

Teoría: 6

Práctica: 4

Autoestudio: 6

Requisitos: Ninguno

Clave: AFE-12

Asignatura: Optativa

Materia asociada a la Línea de investigación: MM

Descripción de la asignatura. Las galaxias son tema de síntesis astronómica donde confluyen las grandes escalas del Universo con las escalas galácticas e intergalácticas. En el tema convergen varias ramas de la Astronomía: cosmología, medio interestelar, dinámica, formación y evolución de estrellas y galaxias, astrofísica de altas energías, que nos dan una descripción del Universo a gran escala y qué física y fenómenos son los que le han dado la estructura que observamos. Se cubrirán también diversos temas, no muy profundamente, para que el estudiante llegue a apreciar, entender y discutir los problemas actuales de astronomía extragaláctica y cosmología.

Contenido:

- Características observacionales de las galaxias.
- Física de las galaxias.
- Galaxias peculiares y núcleos activos de galaxias.
- Cúmulos de galaxias y la estructura en gran escala del Universo.
- Modelos cosmológicos estándares.

- Métodos de la cosmología observacional.
- Formación de las estructuras cósmicas.

Índice temático:

1. Características observacionales de las galaxias. Esquemas de clasificación morfológica. Propiedades fotométricas y espectrales de galaxias normales; magnitudes, colores, brillo superficial, isofotas, luminosidades absolutas, diámetros fotométricos. Poblaciones estelares y medio interestelar de los diferentes tipos morfológicos. La relación de Tully-Fisher. La relación de Faber-Jackson. Composición y evolución química. Propiedades de las galaxias en radio, infrarrojo, UV, rayos x y rayos gamma. Materia oscura. Grupos y cúmulos de galaxias. Función de luminosidad de galaxias enanas y de bajo brillo superficial.
2. Física de las galaxias. Sistemas en equilibrio; cúmulos globulares, galaxias elípticas y discos galácticos. Determinación de masas y del cociente masa a luminosidad de galaxias espirales y elípticas. Detección de materia. Galaxias barradas e irregulares. Formación estelar en otras galaxias. La conexión halo-disco. Función inicial de masa.
3. Galaxias peculiares y núcleos activos de galaxias. Propiedades de los diferentes núcleos activos de galaxias. Distribución espectral de la energía. Galaxias huésped y actividad inducida. El modelo unificado. Implicaciones cosmológicas y evolución.
4. Cúmulos de galaxias y la estructura en gran escala del Universo. Propiedades estructurales y dinámicas de los cúmulos de galaxias. Relación morfología densidad. Interacción entre las galaxias en cúmulos. Función de correlación entre galaxias. Formación de la estructura del Universo a gran escala; Observaciones y simulaciones numéricas. El Universo en el infrarrojo, en rayos x, en microondas y el visible.
5. Modelos cosmológicos estándares. Las ecuaciones de Einstein. Los modelos de Friedmann. La evolución térmica del Universo. Nucleosíntesis. Bariogénesis. Inflación. El espectro primordial de las fluctuaciones. La radiación de fondo. Evolución lineal y no lineal del espectro de fluctuaciones; formación de las estructuras cósmicas. Energía oscura y la necesidad de una constante cosmológica.
6. Métodos de la cosmología observacional. Confrontación de los modelos cosmológicos con las observaciones. Determinación de los parámetros

cosmológicos. Determinación de distancias. Lentes gravitacionales. Conteo de galaxias y la función de Press-Schechter. La radiación de fondo.

7. Formación de las estructuras cósmicas. Teoría lineal de las perturbaciones. Procesos disipativos de la materia bariónica y oscura. Evolución no lineal de las perturbaciones. Materia oscura fría con constante cosmológica. Adquisición de momento angular. Formación de galaxias, cúmulos y estructura filamentaria.

Bibliografía:

- Appenzeller, Y., Habing, H.J. y Lena, P. (eds) "Evolution of Galaxies Astronomical Observations" Lecture Notes in Physics 333, Springer Verlag, Berlín, 1989.
- Blandford, R.D., Netzer, H., y Woltjer, L. "Active Galactic Nuclei", Springer-Verlag, Berlín, 1990.
- Gilmore, G., "The Milky Way as a Galaxy", Univ. Science Books, Mill Valley, Cal., 1990
- Kolb, E.W., Turner, M.S. "The Early Universe" Addison Wesley Publishing Co., California, 1990.
- Linde, A.D., "Inflation and Quantum Cosmology", Academic Press. Inc., Boston, 1990.
- Ohanian, H.C., Ruffini, R. "Gravitation and Spacetime", Second Edition, W.W. Norton & Company, New York, 1994.
- Padmanabhan, T. "Structure Formation in the Universe, Cambridge Univ.Press., Cambridge, 1993.
- Peebles, P.J.E. "Physical Cosmology" Princeton Univ. Press., Princeton, 1993.
- Sandage, A., Sandage, M. y Kristina, J. "Galaxies and the Universe: Volume IX of Stars and Stellar Systems" Univ. of Chicago Press, Chicago, 1975.

Bibliografía complementaria:

- Tinsley, B.M. y Larson, R. "The Evolution of Galaxies and Stellar Populations", New
- Haven, Yale Univ. Printing Service, Yale, 1977.

- Vorontsov-Vel'yaminov, B.A., "Extragalactic Astronomy", Harwood Academic.
- Publishers, Chur, Switzerland, 1987.
- Weinberg, S. "Gravitation and Cosmology", Wiley, New York, 1972.

