

Astronomía extra galáctica y cosmología

Número de créditos: 10

Horas a la semana: 10

Teoría: 6

Practica: 4

Requisitos: AFB-1, AFB-2, AFB-3

Clave: **AFE-24**

Asignatura: Especifica

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 variadas ramas de la Astronomía: Cosmología, Medio Interestelar, Dinámica, Formación y Evolución de estrellas y Galaxias, Astrofísica de Altas Energías, etc., que nos dan una descripción del Universo a gran escala y que 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.

Contenidos:

- 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 Básica:

- 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.
- 6. 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.