

PROCESSOS ASTROFÍSICS

Tipus d'assignatura: optativa

Crèdits: 6 (teòrics: 4,5; pràctics: 1,5)

Departament responsable: Astronomia i Meteorologia

Semestre: 7è

OBJECTIUS DOCENTS

Es pretén assentar les bases per a l'estudi de la interacció de la radiació amb la matèria, per mitjà de l'anàlisi del transport de radiació, i també descriure els mecanismes de radiació en el continu, on intervenen partícules d'alta energia. S'aplicaran els coneixements als objectes celestes més característics. També es farà una introducció a l'estudi de la física del medi interestel·lar i dels processos de nucleosíntesi.

CONTINGUTS

1. FONAMENTS DEL TRANSPORT RADIATIU

L'espectre electromagnètic: propietats elementals de la radiació. Intensitat, flux, densitat d'energia i pressió del camp de radiació. Invariàncies. Absorció i emissió. Profunditat òptica. Funció font. Radiació tèrmica. Coeficients d'Einstein. Equació de transport radiatiu. Solució formal. Moments. Opacitats mitjanes. Cas gris. Equilibri radiatiu. Processos de dispersió. Difusió radiativa.

2. TRANSICIONS RADIATIVES I FORMACIÓ DE RATLLES ESPECTRALS

Regles de selecció. Probabilitats de transició. Transició lligat-lligat, lligat-lliure i lliure-lliure, i recombinació. Dispersió Thomson i Rayleigh. Equacions de l'equilibri estadístic. Equacions de Boltzmann i de Saha. Termalització. Model de dos nivells. Ratlles espectrals. Quantitats observacionals. Mecanismes d'eixamplament: natural, de Doppler, de col·lisió.

3. FÍSICA DEL MEDI INTERESTEL·LAR

Núvols difusos d'hidrogen: la ratlla de 21 cm, determinació de condicions físiques. Regions ionitzades: emissió en el continu, ratlles de recombinació, condicions físiques. Molècules i pols interestel·lars, la molècula de CO, determinació de condicions físiques. Regions actives de formació estel·lar.

4. INTERACCIÓ MATÈRIA-RADIACIÓ A ALTA ENERGIA

Radiació ciclotró i sincrotró. Bremsstrahlung. Dispersió. Efecte Compton.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

RYBICKI, G.; LIGHTMAN, A. *Radiative processes in astrophysics*. Nova York: John Wiley & Sons, 1979.

- ESTALELLA, R.; ANGLADA, G. *Introducción a la física del medio interestelar*. Barcelona: Publicacions de la Universitat de Barcelona, 1996. (Textos Docents, 50).
- MIHALAS, D. *Stellar atmospheres*. San Francisco: W. H. Freeman, 1970.
- PACHOLCZYK, A. G. *Radioastrofísica*. Barcelona: Reverté, 1979.
- CLAYTON, D. D. *Principles of stellar structure and nucleosynthesis*. Nova York: McGraw-Hill, 1968.
- BOWERS, R. L.; DEENING, T. *Astrophysics*. Boston: Jones and Bartlett Publishers, 1984.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- SHU, F. H. *The physics of astrophysics*. Mill Valley (Califòrnia): University Science Books, 1991, vol. I i II.
- OSTERBROCK, D. *Astrophysics of gaseous nebulae and active galactic nuclei*. Mill Valley (Califòrnia): University Science Books, 1989.
- KITCHIN, C. R. *Stars. Nebulae and the interstellar medium*. Boston: Adam-Hilger, 1987.
- SPITZER, L. *Physical processes in the interstellar medium*. Nova York: John Wiley & Sons, 1978.
- SWIHART, T. L. *Radiation transfer and stellar atmospheres*. Tucson: Pachart Publ. House, 1981.
- KOURGANOFF, V. *Basic methods in transfer and stellar problems*. Nova York: Dover, 1963.
- BENZ, A. O. *Plasma astrophysics*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993.
- GINZBURG, V. L. *Applications of electrodynamics in theoretical physics and astrophysics*. Nova York: Gordon and Breach, 1989.
- WYNN-WILLIAMS, C. G. *The fullness of space*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

CRITERIS I FORMES D'AVUACIÓ

Es valorarà preferentment la maduresa assolida per l'alumne en els diferents temes que formen el programa de l'assignatura. L'avaluació consistirà en un examen escrit amb preguntes teòriques i problemes que apleguin els aspectes més rellevants de la matèria i dues pràctiques.

NOTA: es recomana, per poder cursar l'assignatura en condicions adients, que l'alumne hagi aprovat prèviament el primer cicle i les assignatures següents: Mecànica Quàntica, Física Estadística, Astronomia i Astronomia Observacional.