UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Astrofísica II

CÓDIGO: FSC 5804
CURSOS: Física, Engenharias, Matemática e Química
CARGA HORÁRIA: 108 horas-aula
PRÉ-REQUISITO: FSC 5803

EMENTA: A Galáxia: Componentes e evolução. Meio Interestelar. Evolução da galáxia. Outras galáxias. Galáxias ativas e quasares. Estrutura do Universo. Cosmologia. Desenvolvimento e realização de práticas computacionais e observacionais sobre tópicos de astrofísica galáctica, extragaláctica e cosmologia.

PROGRAMA

PARTE TEÓRICA

A. A Via Láctea

(1) Histórico: O universo de Kapteyn. O debate entre Shapley e Curtis. (2) Estrutura: disco, halo e bojo. As distribuições de estrelas, aglomerados abertos e globulares, "nebulosas espirais". (3) Cinemática: movimentos radiais e movimentos próprios. O "Local Standard of Rest". Estrelas de alta velocidade. Dinâmica: Rotação diferncial. Constantes de Oort. Órbitas e movimento espiciclico. Curva de Rotação. Medidas de massa e o problema da matéria escura. (4) Populações estelares. A Função Inicial de Massa. Evolução química. (5) Meio Interestelar: distribuição de gás e poeira. (6) Formação e Evolução da Via Láctea.

B. Galáxias

(1) Histórico: O debate sobre as distâncias e a natureza das "nebulosas espirais". (2) A seqüência morfológica de Hubble. Outros esquemas de classificação morfológica. (3) Cinemática e dinâmica: movimentos randômicos e curvas de rotação. (4) Perfis de brilho superficial. Relações empíricas: As leis de Faber-Jackson e Tully-Fisher. (5) Medidas de distância. (6) Aglomerados de Galáxias: Segregação Morfológica e efeitos de interação. Canibalismo galáctico. Medidas de massa. (7) Galáxias Ativas e Quasares: Fenomenologia e interpretação.

C. Introdução à Cosmologia

(1) Histórico. (2) Determinação de distâncias. (3) A Lei de Hubble. (4) O Princípio Cosmológico. (5) O Paradoxo de Olbers. (6) Cosmologia Newtoniana: A densidade de matéria. Densidade crítica e o futuro da expansão. A equação de evolução do Universo. Interpretação relativística. (7) Modelos cosmológicos: Os universos de Friedmann-Lemaitre, Einstein de Sitter e Milne. (8) A Radiação Cósmica de Fundo. (9) O Big-Bang: Nucleossíntese Primordial.

PARTE EXPERIMENTAL

A) Práticas observacionais

(1) Observação binocular da estrutura da Via Láctea: Identificação visual do disco e contagem do número de estrelas visíveis em campos no disco galáctico e perpendiculares ao disco, visando determinar o grau de achatamento do disco. (2) A seqüência morfológica de Hubble e perfis de brilho superficial em galáxias: aquisição de imagens CCD em diversos filtros para 20 galáxias brilhantes, entre elípticas (E7-E0), lenticulares (S0), espiais (Sa-Sc) e espirais barradas (SBa-SBc). (3) Imageamento em linhas nebulares de regiões HII em galáxias e seu uso como traçadores da estrutura espiral e indicadores de distância. (4) Identificação de Cefeidas nas nuvens de Magalhães, e determinação da distância a partir da relação Período Periódico-Luminosidade. (5) imageamento (via fotografia convencional) de grupos e aglomerados de galáxias.

B) Práticas Computacionais

(1) Determinação da distância ao centro da Via Láctea pelo método clássico de Shapley: mapeamento a partir de catálogo digital da distribuição tri-dimensional de aglomerados no céu, e determinação da distância da Terra ao centóide. (2) A distribuição de poeira no plano da Via Láctea e a "Zone of Avoidance": mapeamento da distribuição de galáxias no plano celeste a partir de catálogos digitais e interpretação da ausência de galáxias na região do disco. (3) Determinação da constante de Hubble e da idade do universo via dados de velocidade radial e distância obtidos por monitoramento de Cefeidas, Supernovas e outros indicadores de distância. (4) Determinação do red-shift em espectros observados. (5) Associação espacial entre galáxias e quasares: teste da origem cosmológica dos redshifts via determinação da correlação da correlação entre posições angulares de galáxias e quasares obtida pelo cruzamento de catálogos digitais, e comparação com a estatística de coincidências com uma superposição randômica de objetos à diferentes distâncias. (6) Medida de massa em galáxias espirais via curva de rotação. (7) Medidas de massa em aglomerados de galáxias a partir de medidas de velocidades peculiares e dispersão de velocidades publicadas na literatura.

BIBLIOGRAFIA

BERNSTEIN, J. 1998, "Na Introduction to Cosmology", Prentice Hall;

CID FERNANDES, R. 1998, "A Via Láctea", Apostila para Astrofísica II, UFSC;

MIHALAS, D. & BINNEY, J. 1982, "Galactic Astronomy";

SHU, F. 1982, "The Physical Universe: Na Introduction to Astronomy", University, University Science Books;

SODRÉ, L. 1997, "Introdução à Cosmologia", Apostila do IAG-USP;

TAYLER, R. J. 1993, 1993, "Galaxies: Structure and Evolution", Cambridge University Press.