



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Departamento de Física

Cidade Universitária "José Aloísio de Campos"

Tel/FAX: (079) 3194-6630

49.100-000 – São Cristóvão - SE

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Componente Curricular: **FISI0341 – ESPECTROSCOPIA ASTRONÔMICA**

Créditos: 04 créditos Carga Horária: 60 h PEL: 4.00.0

Pré-Requisito: **FISI0275 (PRO) – FISI0330 (PRO)**

Unidade Responsável: DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Ementa: Onda eletromagnética. Espectro eletromagnético. Profundidade óptica. Linhas e contínuo. Transições atômicas; absorção, emissão, emissão estimulada e fluorescência; recombinação, intercombinação e transições proibidas. Densidade crítica. Descontinuidades. Perfis de linhas. Hidrogênio: séries e contínuo, estrutura hiperfina; hidrogenoides. Hélio e íons tipo hélio. Átomos complexos. Espectro molecular: transições rotacional, vibracional e eletrônica. Efeito Zeeman. Aplicações astrofísicas: efeito doppler, binárias espectroscópicas, temperatura, densidade, turbulência, rotação, campo magnético, abundância química e caracterização de plasmas.

1. OBJETIVOS

O propósito da disciplina Espectroscopia Astronômica é promover o conhecimento teórico de formação de linhas e contínuos na distribuição de energia espectral, com vista a caracterização de sistemas astrofísicos.

2. CONTEÚDOS

I. Conceitos gerais

Histórico da espectroscopia astronômica. Relevância da espectroscopia para a Astronomia. Onda eletromagnética: concepção e representação; energia, comprimento de onda e frequência. Espectro eletromagnético. Princípios de decomposição da luz; correlação espectroscopia-fotometria.

II. Elementos de espectroscopia: teoria

Natureza espectral: níveis de energia atômicos não-relativísticos e transições, estrutura fina e hiperfina dos níveis de energia. Excitação e ionização. Leis de Kirchoff. Absorção e emissão, emissão estimulada, fluorescência, contínuo. Profundidade óptica. Densidade crítica. Descontinuidades. Regras de seleção para radiação na aproximação de dipolo elétrico. Recombinação, intercombinação e transições proibidas. Átomo de Hidrogênio: séries e contínuo. Hidrogenóides. Hélio e íons tipo Hélio. Átomos complexos. Moléculas: níveis de energia em moléculas diatômicas, transições rotacional, vibracional e eletrônica. Interação de ondas eletromagnéticas com a atmosfera terrestre. Bandas telúricas.

III. Elementos de espectroscopia: aplicações

Intensidade e perfis de linhas: alargamento natural, alargamento Doppler e alargamento colisional. Largura equivalente. Curva de crescimento e abundância química. Efeito Zeeman. Perfil P Cygni clássico. Aplicações astrofísicas: efeito Doppler e temperatura de um gás, densidade e campos magnéticos. Classificação e caracterização de objetos astrofísicos

via espectroscopia. Espectros em sistemas astrofísicos: espectros estelares; nebulosas gasosas, nebulosas planetárias e sistemas simbióticos; caracterização de discos astrofísicos, jatos e ventos; caracterização de sistemas binários; exemplificação de diagnósticos clássicos: temperatura, rotação, campo magnético, abundância química, distribuição e estrutura de plasmas, e movimentos (velocidade radial).

3. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

O graduando que cursar Astrofísica Estelar deve ser capaz de:

- Associar elementos teóricos de produção de fótons e de interação de fótons com a matéria a casos observados via análises espectroscópicas;
- Caracterizar sistemas astrofísicos a partir de variáveis espectroscópicas mensuráveis como intensidade e perfis de linhas, e do perfil do contínuo, a partir de modelos clássicos de espectroscopia;
- Identificar características clássicas de sistemas astrofísicos a partir da espectroscopia.

4. REFERÊNCIAS

1. Gray, D. F. **The Observation and Analysis of Stellar Photospheres**; Cambridge University Press, 2005
2. Padmanabhan, T. **Theoretical Astrophysics. Volume I: Astrophysical Processes**; Cambridge University Press, 2000
3. Tennyson, J. **Astronomical Spectroscopy: An Introduction to the Atomic and Molecular Physics of Astronomical Spectra**; Imperial College Press, 2011

Complementar:

1. Robinson, K. **Spectroscopy: The Key to the Stars**; Springer, 2007
2. Kitchin, C. R. **Optical Astronomical Spectroscopy**; Institute of Physics Publishing Ltd., 1995
3. Van Paradijs, J. & Bleeker, J. A. M. **X-ray Spectroscopy in Astrophysics**; Springer, 1999