



Universidade Federal de Sergipe

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: **FISI0339 – MEIO INTERESTELAR**

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

Pré-Requisito: **FISI0331 (PRO) – FISI0333 (PRO)**

Unidade Responsável: DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Ementa: O campo de radiação interestelar. Linhas de emissão e absorção interestelares. Excitação e ionização interestelar. Aquecimento do gás interestelar. Nebulosas ionizadas. Grãos interestelares. Nuvens moleculares. Processos dinâmicos no meio interestelar. Equilíbrio do meio interestelar. Formação de estrelas e troca de matéria.

1. OBJETIVOS

Apresentar os constituintes, os processos radiativos e dinâmicos do meio interestelar. Abordar os processos radiativos envolvendo o meio interestelar, onde se estuda a formação de linhas de emissão e absorção e os processos de aquecimento e resfriamento do gás interestelar. Em seguida apresenta-se os constituintes do meio interestelar, para que no final seja possível entender os processos dinâmicos que levam à formação estelar, etc.

2. CONTEÚDOS

I. Constituintes e composição do meio interestelar.

História e descoberta do meio interestelar. Campo de radiação. Campo magnético. Raios cósmicos. Gás: nebulosas difusas, regiões HII, nuvens de hidrogênio neutro, nuvens moleculares, nebulosas planetárias, restos de supernovas, gás coronal. Grãos interestelares: nebulosas escuras, nebulosas de reflexão. Densidade e distribuição das componentes do meio interestelar.

II. Processos radiativos do meio interestelar.

Campo de radiação integrado. Radiação cósmica de fundo. Transporte radiativo. Radiação de rádio e altas energias. Formação de linhas de emissão e absorção, excitação e ionização, aquecimento e resfriamento do gás interestelar. Equações do equilíbrio termodinâmico. Transporte radiativo. Coeficientes de Einstein. Perfil de linha espectral. Largura equivalente. A função fonte.

III. Gás no meio interestelar.

Linhas de emissão e absorção. Linhas de recombinação ópticas. Linhas de 21 cm em emissão em absorção. Linhas de absorção largas. Curva de crescimento. Linhas de absorção estreitas. Excitação do meio interestelar. Equilíbrio estatístico. Excitação puramente colisional. Excitação colisional/radiativa. Átomos com dois Níveis. Átomos com três níveis. Ionização do meio interestelar. Equilíbrio de ionização. A taxa de fotoionização. Coeficientes de absorção e recombinação radiativa. Fotoionização do Hidrogênio por diferentes fontes de energia. Ionização dos elementos químicos. Transição entre regiões HII e HI. Grau de ionização do hidrogênio. Temperatura de regiões HII. Linhas de recombinação em rádio. Condições físicas em nebulosas ionizadas.

IV. Poeira interestelar.

Detecção do meio interestelar. Fatores de eficiência. Extinção interestelar. Variação espacial e com o comprimento de onda da extinção. Polarização interestelar. Propriedades físicas dos grãos. Emissão de Energia pelos Grãos. Formação de grãos interestelares. Formação e destruição dos grãos. Efeito da poeira em regiões HII.

V. Química do meio interestelar.

Enriquecimento do meio interestelar por supernovas. Nebulosas ionizadas, formação e física de grãos interestelares. Nuvens moleculares gigantes, química do meio interestelar. Níveis atômicos. Excitação colisional. Excitação por recombinação. Emissão de linhas observadas no óptico de elementos pesados. Estrutura molecular. Hidrogênio molecular em nuvens interestelares. Formação e destruição de moléculas. Cinética de reações. Abundâncias atômicas e moleculares.

VI. Dinâmica do meio interestelar.

Processos dinâmicos no meio interestelar. Mecanismos de equilíbrio do meio interestelar. Troca de matéria. Colapso gravitacional e formação de estrelas a partir do meio interestelar. Movimento explosivo. Frente de choque. Fricção dinâmica.

3. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

O graduando que cursar a disciplina Meio Interestelar deve ser capaz de:

- Articular os conceitos apresentados em meio interestelar e utilizar ferramentas matemáticas adequadas para resolução de problemas astrofísicos envolvendo esses conceitos;
- Descrever as observações que são realizadas para detecção dos diferentes componentes do meio interestelar;
- Identificar as componentes, composição, grandezas estruturais, escalas temporais e energias envolvidas nos diferentes componentes do meio interestelar e as relações entre as grandezas astrofísicas envolvidas e como elas evoluem no tempo;
- Utilizar códigos e simulações sobre o meio interestelar e os fenômenos físicos envolvidos nele e contrapô-las com as observações;
- Descrever a composição do meio interestelar e os processos radiativos e dinâmicos envolvendo suas partes;
- Aplicar os conceitos apresentados ao longo do curso para entender a interação do meio interestelar com as estrelas e com a Galáxia;
- Propor soluções quantitativas para problemas envolvendo os constituintes e os processos físicos que acontecem no meio interestelar.

4. REFERÊNCIAS

1. Maciel W. J. **Astrofísica do Meio Interestelar**. Editora da USP, 2002
2. Tielens A. G. G. M. **The Physics and Chemistry of the Interstellar Medium**; 1st ed., Cambridge University Press, 2010

Bibliografia complementar:

1. Carroll, B. W. & Ostlie, D. A. **An Introduction to Modern Astrophysics**; 2nd edition, Editora Pearson, 1995
2. Spitzer Jr., L. **Physical processes in the Interstellar Medium**; Wiley, 1998
3. Draine, B. T. **Physics of the Interstellar and Intergalactic Medium**; Princeton Series, 2011