

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**INSTITUTO DE FÍSICA**  
Departamento de Física  
1º semestre de 2008

**DISCIPLINA: Física Atômica e Molecular**

**CÓDIGO: FIS01213**

**CARGA HORÁRIA SEMANAL: 04 horas**

**ATIVIDADES DIDÁTICAS DE ASSESSORAMENTO A ALUNOS: 02 horas semanais**

**CRÉDITOS: 04**

**PRÉ-REQUISITOS: FIS01210 (Mec.Quântica IA), FIS01211 (T. Eletromagnética I)**

**POPULAÇÃO ALVO: Alunos dos cursos de Física**

**SÚMULA DA DISCIPLINA:**

Átomo de He; átomos hidrogenóides. Configuração eletrônica. O momento angular total; acoplamentos LS e jj. O efeito Zeeman e o efeito Stark. O modelo de Hartree-Fock. Espectros eletrônicos; transições radiativas; regras de seleção. Espectro de raio X. Moléculas simples. Estrutura eletrônica molecular. Transições eletrônicas; rotações e vibrações moleculares; regras de seleção. Espectroscopia molecular

**OBJETIVOS:**

Procura-se desenvolver um entendimento da estrutura de átomos e moléculas, de sua interação entre si e com o campo elétrico e magnético. A apresentação dos diversos tópicos visa aspectos experimentais e teóricos, sendo os últimos baseados na mecânica quântica e na teoria semi-clássica da radiação eletromagnética. Métodos espectroscópicos contemporâneos e os princípios do laser fazem parte do programa do curso, já que estes tópicos constituem ferramentas fundamentais no estudo da estrutura e interação de átomos e moléculas. Uma breve introdução a recentes avanços nesta área, como o estudo da dinâmica ultra-rápida nuclear e eletrônica e de condensados de Bose-Einstein, pretende indicar as tendências atuais nestas áreas pesquisa.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

Unidade I

1. Mecânica Quântica do átomo hidrogenóide; átomos alcalinos.
2. Estrutura Fina: Magnetismo Orbital e de Spin.
3. Efeitos Zeeman e Paschen-Back.
4. Átomos em campos magnéticos; tratamento quântico.
5. Átomos em campos elétricos; efeito Stark.

Unidade II

1. Interação de um átomo de dois níveis com um campo eletromagnético coerente.
2. Transições ópticas; simetias e regras de seleção.
3. O Laser.
4. Espectroscopia laser; saturação, alta resolução, dois fótons, transiente e batimento quântico
5. Átomos de muitos elétrons; princípio de Pauli
6. Método de Hartree-Fock.

Unidade III

1. Introdução à teoria de ligação química; a molécula de H<sub>2</sub> e o íon H<sub>2</sub><sup>+</sup>.
2. Técnicas de espectroscopia molecular; espectroscopia rotacional e vibracional.
3. Tratamento quântico dos espectros rotacionais e vibracionais.
4. Espectroscopia Raman.
5. Estados eletrônicos em moléculas diatômicas; o princípio de Franck-Condon.

Unidade IV

1. Moléculas poliatômicas; corantes e polímeros.
2. Fullerenos.
3. Líquidos.
4. Condensados de Bose-Einstein. Óptica atômica.
5. Femtoquímica. Dinâmica ultra-rápida.

**CRONOGRAMA:**

SEM.	DIAS	PROGRAMA	VERIFICAÇÃO
1	03/03 a 05/03	U I 1.	
2	10/03 a 12/03	U I 2.	
3	17/03 a 19/03	U I 3.	
4	24/03 a 26/03	U I 4.	
5	31/03 a 02/04	U I 5. + Prob.	
6	07/04 a 09/04	Prob. + U II 1.	<b>1ª Verificação</b>
7	14/04 a 16/04	U II 2.	
8	21/04 a 23/04	U II 2. + 3.	
9	28/04 a 30/04	U II 3. + 4.	
10	05/05 a 07/05	U II 4. + 5.	
11	12/05 a 14/05	U II 5. + 6.	
12	19/05 a 21/05	Prob. + U III 1.	<b>2ª Verificação</b>
13	26/05 a 28/05	U III 2. + 3.	
14	02/06 a 04/06	U III 4. + 5.	
15	09/06 a 11/06	U IV 1. + U IV 2.	
16	16/06 a 18/06	U IV 3.	
17	23/06 a 25/06	U IV 4.+ Prob.	<b>3ª Verificação</b>
18	30/06 a 02/07	U IV 5.	
19	07/07 a 09/07	Prob.	<b>Recuperação</b>

**FERIADOS E DIAS NÃO LETIVOS**

21/03 – Sexta-feira, Paixão

21/04 – Segunda-feira, Tiradentes

01/05 – Quinta-feira, Dia do Trabalho

22/05 – Quinta-feira, Corpus Christi

**Semestre Letivo de 03/03/2007 a 10/07/2007.****PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:**

As aulas teóricas serão complementadas com outras atividades de aprendizagem, tais como demonstrações e utilização de recursos audiovisuais.

**INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO:**

Serão realizadas 3 (três) provas no decorrer do semestre. A média aritmética das notas obtidas nas provas, compreendidas entre “0” (zero) e “10” (dez), permitirá atribuir o conceito final do aluno de acordo a tabela que consta dos critérios de avaliação.

**CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:**

O Conceito final será extraído da média (M) das 3 notas individuais, respeitando os seguintes critérios:

A -  $M \geq 8,5$ B -  $7,0 \leq M < 8,5$ C -  $5,5 \leq M < 7,0$ D -  $M < 5,4$ 

FF - Falta de frequência

**Recuperação:** O aluno terá direito a recuperar apenas UMA das provas. A nota da recuperação substituirá a nota obtida na prova. Após a recuperação,  $M \geq 6$  e nenhuma das três notas poderá ser inferior a 3,0. Caso contrário, o aluno será reprovado.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

1. " The Physics of Atoms and Quanta: Introduction to Experiments and Theory " H. Haken, H. C. Wolf, Springer-Verlag Telos, 6ª edição, (2000) **ISBN:** 3540672745.

2. " Molecular Physics and Elements of Quantum Chemistry: Introduction to Experiments and Theory " H. Haken, H. C. Wolf, Springer Verlag; (1995) **ISBN:** 0387583637

**PROFESSOR E REGENTE DA DISCIPLINA :**

Jason Alfredo Carlson Gallas - Turma U

OBS: Outras informações relevantes para a disciplina podem ser acessadas pelo URL:

<http://www.if.ufrgs.br/~jqallas/AULAS/>

Veja também: <http://www.if.ufrgs.br/fis01024/www/>