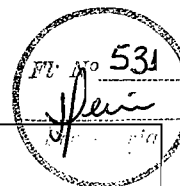




UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE FÍSICA  
CURSO DE FÍSICA DE MATERIAIS - BACHARELADO



**FICHA DE DISCIPLINA**

DISCIPLINA: ÓPTICA QUÂNTICA

CÓDIGO:

UNIDADE ACADÊMICA: INSTITUTO DE FÍSICA

PERÍODO/SÉRIE:

CH TOTAL  
TEÓRICA:

CH TOTAL  
PRÁTICA:

CH TOTAL:

60

--

60

OBRIGATÓRIA: ( )    OPTATIVA: ( X )

OBS:

PRÉ-REQUISITOS: Mecânica Quântica II e  
Eletromagnetismo II

CÓ-REQUISITOS:

**OBJETIVOS**

Aprofundar os conhecimentos em Óptica Quântica e resolver problemas correlatos.

**EMENTA**

1 – O potencial vetor em mecânica quântica; 2 – Quantização do campo eletromagnético; 3 - Estados do campo de radiação; 4 – Teorias clássica e quântica da coerência; 5 – Teoria clássica da interação radiação-matéria; 6 – Teoria quântica da interação radiação-matéria.

## **1 – O POTENCIAL VETOR EM MECÂNICA QUÂNTICA**

- 1.1 – Equações de Maxwell;
- 1.2 – Transformações de Gauge;
- 1.3 – Efeito Aharonov-Bohm.

## **2. QUANTIZAÇÃO DO CAMPO ELETROMAGNÉTICO**

- 1.1 – Formalismo de primeira quantização
- 1.2 – Oscilador harmônico simples quantizado;
- 1.3 – Espaço de Fock;
- 1.4 – Quantização do hamiltoniano do campo de radiação livre;
- 1.5 – Quantização do momento linear do campo de radiação livre.

## **3. ESTADOS DO CAMPO DE RADIAÇÃO**

- 3.1 – Estados coerentes;
- 3.2 – Estados comprimidos;
- 3.3 – Estado térmico;
- 3.4 – Relações de incerteza de Heisenberg para o campo de radiação.

## **4. TEORIA CLÁSSICA E QUÂNTICA DA COERÊNCIA**

- 4.1 – Teoria clássica da coerência;
- 4.2 – Funções de coerência quântica;
- 4.3 – Coerência de primeira ordem;
- 4.4 – Coerência de segunda ordem;
- 4.5 – Estatística de fótons.

## **5. TEORIA CLÁSSICA DA INTERAÇÃO RADIAÇÃO-MATÉRIA**

- 5.1 – Modelo da carga oscilante;
- 5.2 – Absorção e dispersão;
- 5.3 – O hamiltoniano clássico de interação radiação-matéria;
- 5.4 – Dinâmica da partícula carregada.

## **6. TEORIA QUÂNTICA DA INTERAÇÃO RADIAÇÃO-MATÉRIA**

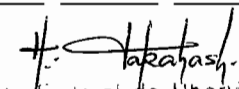
- 6.1 – O hamiltoniano quântico de interação radiação-matéria;
- 6.2 – Aproximação de dipolo elétrico;
- 6.3 – Regra de ouro de Fermi;
- 6.4 – Espalhamento Hayleigh;
- 6.5 – Espalhamento Thomson;
- 6.6 – Efeito Raman;

fs

**BIBLIOGRAFIA**

ALLEN, L. ; EBERLY, J. H. *Optical Resonance and Two-Level Atoms*, New York: Wiley, 1975  
 COHEN-TANOUDJI, C.; DUPONT-ROC, J.; GRYNBERG, G. *Photons et Atomes: Procesus d'interaction*. Paris: Inter Editions/Edições du CNRS, 1988;  
 GRIFFITHS, D. *Introduction to Electrodynamics*. Prentice Hall, 1999  
 MANDEL, L.; WOLF, E. *Optical Coherence and Quantum Optics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1995;  
 NUSSENZVEIG, H. M. *Introduction to Quantum Optics*. New York: Gordon and Breach, 1973  
 REITZ, J.R.; MILFORD, F.J. *Fundamentos da Teoria Eletromagnética*. Rio de Janeiro: LTC, 1999.  
 SAKURAI, J. J. *Advanced Quantum Mechanics*. New York: Addison Wesley, 1967  
 SARGENT III, M.; SCULLY, M. O. ; LAMB JR., W. E. *Laser Physics*. Massachussets: Addison Wesley, 1974  
 SCULLY, M. O.; ZUBAIRY, M. S. *Quantum Optics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.  
 WALLS, D. F.; MILBURN, G. J. *Quantum Optics*. Berlin: Springer, 1994

**APROVAÇÃO**

14 / 12 / 2009  


Universidade Federal de Uberlândia  
 Prof. Dr. Eduardo Kojima Takahashi  
 Coordenador do Curso de Física de Materiais  
 Portaria R n° 479/07

\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_  


UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
 Prof. Dr. Omar de Oliveira Diniz Neto  
 Diretor do Instituto de Física-INFIS  
 Portaria R n° 0420/05