

Programa Analítico de Disciplina

FIS 467 - Introdução à Eletrodinâmica Quântica

Departamento de Física - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

Catálogo: 2023

Número de créditos: 4

Carga horária semestral: 60h

Carga horária semanal teórica: 4h

Carga horária semanal prática: 0h

Carga horária de extensão: 0h

Semestres: I e II

Objetivos

Desenvolver as ideias básicas e fundamentais da teoria de campos relativística, teoria quântica da radiação, emissão e absorção de fótons por átomos e da equação de Dirac.

Ementa

Campos Clássicos. O princípio da incerteza no caso relativístico. Teoria quântica da radiação. Emissão e absorção de fótons por átomos. Equação de Dirac. Desvio de Lamb.

Pré e correquisitos

(FIS 364 ou FIS 464*) e FIS 352*

Oferecimentos obrigatórios

Não definidos

Oferecimentos optativos

Curso	Grupo de optativas
Engenharia Física	Geral
Física - Bacharelado	Geral
Física - Licenciatura (Integral)	Geral

FIS 467 - Introdução à Eletrodinâmica Quântica

Conteúdo					
Unidade	T	P	ED	Pj	To
1. Campos Clássicos 1. Partículas e campos 2. Sistemas mecânicos discretos e contínuos 3. Invariância de Lorentz 4. Campos escalares clássicos 5. Campos de Maxwell clássicos 6. Potencial vetor em mecânica quântica	8h	0h	0h	0h	8h
2. O princípio da incerteza no caso relativístico 1. Breve revisão de mecânica quântica não-relativística 2. União entre teoria quântica e teoria da relatividade 3. Relações de incerteza no caso relativístico	4h	0h	0h	0h	4h
3. Teoria quântica da radiação 1. O campo da radiação clássico 2. Quantização do campo de radiação livre 3. Operadores de criação, destruição e operador números 4. Fótons 5. O campo eletromagnético na teoria quântica 6. Momento angular e paridade do fóton 7. A polarização do fóton	10h	0h	0h	0h	10h
4. Emissão e absorção de fótons por átomos 1. Interação da radiação com a matéria 2. Emissão e absorção de fótons por elétrons não-relativísticos 3. Breve revisão de teoria de perturbação dependente do tempo 4. Emissão espontânea na aproximação de Dipolos 5. Espalhamento Rayleigh, Thomson e Efeito Raman 6. Damping de radiação e ressonância fluorescente 7. Relações de dispersão e causalidade 8. Auto-energia de um elétron ligado	14h	0h	0h	0h	14h
5. Equação de Dirac 1. Breve revisão da equação de Schrödinger 2. A equação de Klein-Gordon 3. A falha da equação de Klein-Gordon na explicação de espectro do hidrogênio 4. A equação de Klein-Gordon como uma equação para partículas de Spin zero 5. A derivação da equação de Dirac 6. A equação de Dirac como uma equação para equação de Spin 1/2 7. Soluções simples da equação de Dirac 8. Partículas e antipartículas 9. Equação de Dirac para um elétron em um campo externo 10. A estrutura fina dos níveis do átomo de hidrogênio	16h	0h	0h	0h	16h
6. Desvio de Lamb 1. Resumo geral dos resultados da equação de Dirac aplicada ao átomo de Hidrogênio	8h	0h	0h	0h	8h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: UJRW.MYL9.IQGT

2.A previsão da equação de Dirac da degenerescência dos níveis 2S _{2/2} e 2P _{1/2} 3.A experiência de Lamb e Retherford e o desvio de Lamb dos níveis 2S _{1/2} e 2P _{1/2} 4.Flutuações do vácuo quântico e o desvio de Lamb 5.A polarização do vácuo quântico					
Total	60h	0h	0h	0h	60h

Teórica (T); Prática (P); Estudo Dirigido (ED); Projeto (Pj); Total (To);

Planejamento pedagógico	
Carga horária	Itens
Teórica	Apresentação de conteúdo oral e escrito em quadro convencional; Apresentação de conteúdo oral e escrito com o apoio de equipamento (projektor, quadro-digital, TV, outros); Apresentação de conteúdo utilizando aprendizado ativo; Debate mediado pelo professor; Apresentação de conteúdo pelos estudantes, mediado pelo professor; e Seminários
Prática	<i>Não definidos</i>
Estudo Dirigido	<i>Não definidos</i>
Projeto	<i>Não definidos</i>
Recursos auxiliares	<i>Não definidos</i>

FIS 467 - Introdução à Eletrodinâmica Quântica

Bibliografias básicas

Descrição	Exemplares
LEON, M. Particle physics: an introduction. New York: Academic Press, 1973.	1
LILLEY, J. S. Nuclear Physics. Chichester, New York: J. Wiley, 2009.	2
MORIYASU, K. An elementary primer for Gauge theory. Singapore, Sin.: World Scientific, 1983.	1

Bibliografias complementares

Descrição	Exemplares
EISELE, J. A. Modern quantum mechanics with applications to elementary particle physics: an introduction to contemporary physical thinking. New York: Wiley-Interscience, 1969.	1
GIBSON, W. M. Symmetry principles in elementary particle physics. Cambridge, Eng.: Cambridge University Press, 1976.	1
TASSIE, L. J. The physics of elementary particles. London: Longman, 1973.	1
VOLKEL, A. H. Fields, particles and currents. Berlin: Springer-Verlag, 1977.	1
WILLIAMS, W. S. C. Nuclear and particle physics. Oxford: Clarendon Press, 1995.	1