

PROPOSTA DE ENSINO

1 – IDENTIFICAÇÃO DO DOCENTE	
Vínculo na PG	Nome do Docente
Permanente	Bruno Carneiro da Cunha

2 – DISCIPLINA	Indicar Semestre	
	1º Sem	2º Sem
Teoria Quântica 2	X	

3 – JUSTIFICATIVA
Disciplina obrigatória

4 – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO
Primeira Unidade Mecânica Quântica Relativística e a Teoria Quântica do Elétron Livre: equação de Klein-Gordon; equação de Dirac; grupo de Lorentz; leis de conservação e constantes de movimento, Simetrias discretas; o átomo de hidrogênio; estados de energia negativa e o pósitron; Zitterbewegung, Paradoxo de Klein, Segunda Quantização; Espaço de Fock e Operadores de Campo; Funções de Green.
Segunda Unidade Teoria Quântica de Campos Bosônicos: Quantização do Campo de Klein-Gordon: Espaço de Fock, Operadores de Campo e Funções de Green. Teoria Clássica do Campo Eletromagnético: propagadores, emissão e absorção por uma partícula carregada. Quantização Canônica: fixação de calibre, fótons e polarização, espaço de Fock; Funções de Green. Teorema de Wick.
Terceira Unidade Teoria Quântica de Campos Interagentes: Representação de Interação: Teoria da Resposta Linear e Expansão Diagramática. Teorema de Gell-Mann–Low. Gás de Férmions Interagentes: Plasma e Desordem. Gás de Bósons Interagentes: Condensação de Bose-Einstein. Quebra de Simetria e Excitações Coletivas. Teoria de Campo Médio. Supercondutividade. Efeitos semi-clássicos.

5 – METODOLOGIA DE ENSINO			
Unidade	Quadro	Projeções	Seminários
Primeira Unidade	Sim	Apenas figuras e gráficos	Não
Segunda Unidade	Sim	Apenas figuras e gráficos	Não

Terceira Unidade	Sim	Apenas figuras e gráficos	Não
------------------	-----	---------------------------	-----

6 – MÉTODO DE AVALIAÇÃO			
Unidade	Prova Escrita	Listas	Seminários
Primeira Unidade	60%	40%	-
Segunda Unidade	60%	40%	-
Terceira Unidade	60%	40%	-

7 – CRONOGRAMA	
Aula	Assuntos Envolvidos
1	Apresentação do curso; Dinâmica relativística clássica; Equação de Klein-Gordon
2	Conservação de Probabilidade e a Equação de Dirac
3	Soluções da Equação de Dirac; Potencial Central
4	O Átomo de Hidrogênio Relativístico
5	Espectro do Átomo de Hidrogênio; Estrutura Fina
6	Simetrias e Leis de Conservação: Simetrias Discretas
7	Zitterbewegung e Paradoxo de Klein: Pósitrons
8	Limite Não-Relativístico: Equação de Pauli
9	Segunda Quantização
10	Espaço de Fock; Estatística de Fermi-Dirac; Operadores de Campo
11	Resposta a Fontes: Propagadores; Teorema de Wick
12	1ª. Prova
13	Flutuações Escalares: Campo de Klein-Gordon
14	Espaço de Fock Bosônico; Estatística de Bose-Einstein; Operadores de Campo
15	Funções de Green: Propriedades Analíticas; Causalidade
16	Campo Eletromagnético: Equações de Maxwell e Lagrangeana
17	Campo Clássico: Interação com Cargas Pontuais
18	Emissão e Absorção de Radiação
19	Quantização do Campo Eletromagnético: Gupta-Bleuler
20	Espaço de Fock; Fixação de Calibre e Polarizações
21	Interação entre Campos; Acoplamentos com Correntes
22	2ª. Prova
23	Sistemas Interagentes: Representação de Interação e Resposta Linear
24	Teorema de Gell-Mann-Low; Expansão Diagramática
25	Gás de Férmions Não-Relativístico
26	O Líquido de Fermi e Eletrodinâmica em Metais (I)
27	Plasma e Desordem (II)
28	Gás de Bósons Interagentes
29	Interação Tipo Esfera Dura e Potencial Químico: Condensação
30	Supercondutividade e Superfluidez (I)
31	Quebra Espontânea de Simetria e Excitações Coletivas (II)

32	Ação Efetiva e Teoria do Campo Médio
33	Supercondutividade: Teoria BCS (I)
34	Supercondutividade: Teoria BCS (II)
35	Efeitos Meissner e Josephson
36	Sistemas de Spin Fortemente Correlatos: Modelos-sigma
37	Excitações Topológicas
38	3ª. Prova

8 – BIBLIOGRAFIA

Carneiro da Cunha, Notas de aula de Mecânica Quântica Relativística – DF (2010);
Macedo, Notas de aula TQ2 – DF (2010);
Sakurai, Advanced Quantum Mechanics;
Altland e Simons, Condensed Matter Field Theory;
Tsvetik, Quantum Field Theory in Condensed Matter Physics;
Fetter e Walecka, Quantum Theory of Many-particle Systems;
Nagaosa, Quantum Field Theory in Strongly Correlated Electronic Systems;
Bruus e Flensberg, Many-body Quantum Theory in Condensed Matter Physics;

Assinatura do Professor