



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

DELIBERAÇÃO Nº 029/02

Cria as disciplinas Tópicos Especiais em Física C como Eletivas Universais do Instituto de Física.

O CONSELHO SUPERIOR DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, no uso da competência que lhe atribui o artigo 11, parágrafo único do Estatuto, com base no Processo n.º 12477/2001, aprovou e eu promulgo a seguinte Deliberação:

Art. 1º - Fica autorizada a criação das disciplinas eletivas universais: Tópicos Especiais em Física C – IV – Mecânica Quântica Avançada; Tópicos Especiais em Física C - I – Física Estatística Avançada e Tópicos Especiais em Física C – III – Eletromagnetismo Avançado, com 06 (seis) créditos cada e carga horária de 90 (noventa) horas cada.

Art. 2º - As ementas das disciplinas descritas no Art. 1º encontram-se em anexo a esta Deliberação.

Art. 3º - A presente Deliberação entra em vigor nesta data, revogadas as disposições em contrário.

UERJ, em 17 de julho de 2002.

NILCÉA FREIRE
REITORA



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

(Continuação da Deliberação nº 029/2002)

UERJ		EMENTA DE DISCIPLINA		1) ANO	2) SEM
				2002	1º
3) UNIDADE: INSTITUTO DE FÍSICA			4) DEPARTAMENTO FÍSICA NUCLEAR E ALTAS ENERGIAS		
5) CÓDIGO FIS-04-0	6) NOME DA DISCIPLINA TÓPICOS ESPECIAIS EM FÍSICA C-IV MECÂNICA QUÂNTICA AVANÇADA		() Obrigatória Eletiva (X) universal () definida () restrita	7) CH 90	8) CRÉD 06
9) CURSO(S) FÍSICA LICENCIATURA E BACHARELADO		10) DISTRIBUIÇÃO DE CARGA HORÁRIA			
		TIPO DE AULA	SEMANAL	SEMESTRAL	
		TEÓRICA	6h	90h	
		PRÁTICA			
		LABORATÓRIO			
		ESTÁGIO			
		TOTAL	6h	90h	
11a) PRÉ-REQUISITO (A): MECÂNICA QUÂNTICA I				12a) CÓDIGO FIS-04-07173	
13) OBJETIVOS Ao final do período, o aluno deverá ter conhecimento do formalismo, técnicas e conceitos fundamentais da Mecânica Quântica.					
14) EMENTA: 1- Conceitos Fundamentais <ul style="list-style-type: none"> - A experiência de Stern-Gerlach e o spin. - Kets, bras e operadores; elementos de matriz. - Medidas, observáveis e as relações de incerteza. - Transformações unitárias. - Operadores de posição, momento e translação. - Funções de onda; pacotes de onda. 2- Dinâmica Quântica <ul style="list-style-type: none"> - Operadores de evolução temporal e a equação de Schrödinger. - Representações de Schrödinger e de Heisenberg; representação de interação, teorema de Ehrenfest. - Oscilador harmônico simples. - Equação de onda; interpretação da função de onda. - Kernel de Feynman e integral de trajetória. - Potenciais e transformações de calibre; caso do eletromagnetismo; efeito Aharonov-Bohm. 3- Teoria do momento angular <ul style="list-style-type: none"> - Rotações e relações de comutação do momento angular. - Operador de rotação para sistemas de espin 1/2; formalismo de Pauli. - Grupo ortogonal, grupo unitário unimodular e rotações de Euler. - Operadores de densidade. - Auto-valores e auto-estados do momento angular. - Momento angular orbital - Adição de momentos angulares. 4- Simetrias em mecânica quântica <ul style="list-style-type: none"> - Simetrias, leis de conservação e degenerescências. - Paridade de reversão temporal. 					



5- Métodos de aproximação

- Teoria de perturbação independente do tempo: casos não degenerado e degenerado.
- Estrutura fina de átomos tipo hidrogênio; efeito Zeeman.
- Potenciais dependentes do tempo.
- Teoria de perturbação dependente do tempo.
- Exemplos: interações com o campo de radiação clássica.
- Aproximação semi-clássica.

6- Teoria do espalhamento

- Equação de Lippmann-Schwinger e a seção de choque diferencial.
- Aproximação de Born.

15) BIBLIOGRAFIA:

J. J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics, Revised edition, Addison – Wesley, Publ. Co., 1994.
E. Merzbacher, Quantum Mechanics, 2nd edition, John Wiley & Sons, 1970.
C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Lalöe, Quantum Mechanics, John Wiley & Sons, New York, 1977.
L. Landau et E. Lifshitz, Quantum Mechanics, Pergamon Press London.

16) PROFESSOR PROPONENTE		17) CHEFE DO DEPTO.		18) DIRETOR	
DATA	ASSINATURA/MATRÍCULA	DATA	RUBRICA	DATA	RUBRICA



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

(Continuação da Deliberação nº 029/2002)

UERJ		EMENTA DE DISCIPLINA		1) ANO	2) SEM
				2002	1º
3) UNIDADE: INSTITUTO DE FÍSICA			4) DEPARTAMENTO FÍSICA TEÓRICA		
5) CÓDIGO FIS-01-0	6) NOME DA DISCIPLINA TÓPICOS ESPECIAIS EM FÍSICA C-I FÍSICA ESTATÍSTICA AVANÇADA		() Obrigatória Eletiva (X) universal () definida () restrita	7) CH 90	8) CRÉD 06
9) CURSO(S) FÍSICA LICENCIATURA E BACHARELADO		10) DISTRIBUIÇÃO DE CARGA HORÁRIA			
		TIPO DE AULA	SEMANAL	SEMESTRAL	
		TEÓRICA	6h	90h	
		PRÁTICA			
		LABORATÓRIO			
		ESTÁGIO			
		TOTAL	6h	90h	
11a) PRÉ-REQUISITO (A): FÍSICA ESTATÍSTICA				12a) CÓDIGO FIS-04-07172	
13) OBJETIVOS Ao final do período, o aluno deverá ter conhecimento dos fundamentos e técnicas da Mecânica Estatística e suas aplicações.					
14) EMENTA: <ul style="list-style-type: none"> 1- Revisão de termodinâmica 2- Teoria Cinética <ul style="list-style-type: none"> 2.1- Colisões binárias e secção de choque 2.2- Equação de transporte de Boltzmann 2.3- Teorema H de Boltzmann 2.4- Distribuição de Maxwell-Boltzmann 3- Mecânica estatística clássica <ul style="list-style-type: none"> 3.1- Teorema de Liouville 3.2- Ensemble microcanônico e a entropia 3.3- Teorema de equipartição 3.4- Ensemble canônico e correção de Gibbs 3.5- Ensemble grande canônico 3.6- Flutuações na energia e densidade 3.7- Gás imperfeito: equação de estado de van der Waals 4- Mecânica estatística quântica <ul style="list-style-type: none"> 4.1- Ensembles em mecânica estatística quântica 4.2- Partículas idênticas e segunda quantização 4.3- Espaço de Fock para bósons e férmions 4.4- Estatística de Bose-Einstein e Fermi-Dirac 5- Aplicações <ul style="list-style-type: none"> 5.1- Método da distribuição mais provável 5.2- Radiação de corpo negro 5.3- Modelo de Debye 5.4- Condensação de Bose-Einstein 5.5- Propriedades de um gás ideal de Fermi 					



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

(Continuação da Deliberação nº 029/2002)

- 5.6- Paramagnetismo e diamagnetismo
- 5.7- Transporte eletrônico e a equação de Boltzmann

6- Introdução à técnicas de muitos-corpos

- 6.1- Superfluidez
- 6.2- Critério de Landau
- 6.3- Hamiltoniana efetiva de Bogoliubov para He^4 superfluido
- 6.4- Supercondutividade: hamiltoniana efetiva de BCS

7- Introdução à teoria de transições de fase e fenômenos críticos

- 7.1- Teoria de Landau das transições de fase
- 7.2- Parâmetros de ordem
- 7.3- Função de correlação e o teorema de flutuação-dissipação
- 7.4- Expoentes críticos e hipótese de escala
- 7.5- Aplicações: modelo de Landau-Ginzburg para supercondutores e quebra espontânea de simetria.

15) BIBLIOGRAFIA:

- K. Huang, *Statistical Mechanics*, 2nd edition (John Wiley & Sons, New York, 1987)**
C. H. Lewenkopf e R. O. Vallejos, *Notas de Aula em Física Estatística*, disponível em <http://www2.uerj.br/~dfnae/caio.html>
S. Salinas, *Introdução à Física Estatística* (EDUSP, São Paulo, 1997).
L. E. Reichl, *A Modern Course in Statistical Mechanics* (Texas University Press, Austin, 1980).
F. Reif, *Fundamentals of Statistical and Thermal Physics* (McGraw-Hill, New York, 1985).

16) PROFESSOR PROPONENTE		17) CHEFE DO DEPTO.		18) DIRETOR	
DATA	ASSINATURA/MATRÍCULA	DATA	RUBRICA	DATA	RUBRICA



UERJ		EMENTA DE DISCIPLINA		1) ANO	2) SEM
				2002	1º
3) UNIDADE: INSTITUTO DE FÍSICA		4) DEPARTAMENTO ELETRÔNICA QUÂNTICA			
5) CÓDIGO FIS-03-0	6) NOME DA DISCIPLINA TÓPICOS ESPECIAIS EM FÍSICA C-III ELETROMAGNETISMO AVANÇADO	<input type="checkbox"/> Obrigatória <input checked="" type="checkbox"/> Eletiva (X) universal <input type="checkbox"/> definida <input type="checkbox"/> restrita		7) CH 90	8) CRÉD 06
9) CURSO(S) FÍSICA LICENCIATURA E BACHARELADO		10) DISTRIBUIÇÃO DE CARGA HORÁRIA			
		TIPO DE AULA	SEMANAL	SEMESTRAL	
		TEÓRICA	6h	90h	
		PRÁTICA			
		LABORATÓRIO			
		ESTÁGIO			
		TOTAL	6h	90h	
11a) PRÉ-REQUISITO (A): a) ELETROMAGNETISMO I b) ELETROMAGNETISMO II				12a) CÓDIGO a) FIS-03-07066 b) FIS-03-07069	
13) OBJETIVOS Ao final do período, o aluno deverá ter conhecimento das Equações de Maxwell dependentes do tempo e sua aplicação em sistemas radiativos.					
14) EMENTA: 1- Eletrostática 1.1- Lei de Coulomb, lei de Gauss, campo elétrico e potencial eletrostático 1.2- Equação de Poisson, Teorema de Green, condições de contorno 1.3- Função de Green 1.4- Energia potencial eletrostática densidade de energia 2- Problemas de Contorno 2.1- Método das imagens, carga pontual em presença de uma esfera condutora a terra, carregada e isolada e a potencial fixo. 2.2- Função de Green da esfera 2.3- Separação de variáveis, equação de Laplace em coordenadas cartesianas e esféricas, expansão da função de Green em harmônicos esféricos, solução geral do potencial com a função de Green. 3- Multipolos 3.1- Expansão multipolar, expansão multipolar da energia de uma distribuição de cargas num campo externo. 4- Magnetostática 4.1- A lei de Ampère e Biot-Savart, o potencial vetor, forças magnéticas, momentos magnéticos, multipolos magnéticos. 5- Campos Dependentes do Tempo 5.1- Lei de Faraday 5.2- As Equações de Maxwell 5.3- Os potenciais escalar e vetorial 5.4- Transformações de gauge, gauges de Lorentz e de Coulomb 5.5- Função de Green para a equação de onda 5.6- Conservação da energia e do momento eletromagnético 5.7- Monopolos de Dirac					



6- Ondas Eletromagnéticas

- 6.1- Ondas planas num meio não condutor, polarização linear e circular
- 6.2- Reflexão e refração de ondas planas, polarização por reflexão e refração total interna
- 6.3- Freqüências de dispersão de dielétricos, condutores e plasmas
- 6.4- Ondas num condutor ou meio dispersivo
- 6.5- Superposição de ondas numa dimensão, velocidade de grupo
- 6.6- Aplicações

7- Sistema Radiativos

- 7.1- Campos e radiação de fontes oscilatórias localizadas
- 7.2- Campo dipolar elétrico e radiação
- 7.3- Campo magnético dipolar e campo elétrico quadrupolar
- 7.4- Antena linear centrada
- 7.5- Expansões multipolares de fontes localizadas
- 7.6- Dispersão para grandes comprimentos de onda

8- Formulação Relativística

- 8.1- Formulação covariante
- 8.2- Transformações de Lorentz
- 8.3- Quadri-vetores, cone de luz, tempo próprio e dilatação temporal
- 8.4- Transformações de velocidades, massa relativística e energia relativística
- 8.5- Representação matricial das transformações de Lorentz, geradores infinitesimais
- 8.6- Invariância da carga elétrica, covariância da Eletrodinâmica
- 8.7- Transformações dos campos eletromagnéticos
- 8.8- Formalismo lagrangiano

9- Interação de Radiação com a Matéria

- 9.1- Perda de energia por radiação, dE/dx
- 9.2- Radiação de Cherenkov
- 9.3- Radiação de transição

15) BIBLIOGRAFIA:

J. D. Jackson; Classical Electrodynamics
L. Landau and Lifshitz; Classical Field Theory

16) PROFESSOR PROPONENTE

17) CHEFE DO DEPTO.

18) DIRETOR

DATA	ASSINATURA/MATRÍCULA	DATA	RUBRICA	DATA	RUBRICA