

EMENTAS ELETIVAS – Catálogo 2022

2º SEMESTRE DE 2022

FI001 Mecânica Quântica I

Ementa: Revisão dos conceitos fundamentais: O spin do elétron, espaços vetoriais, bras, kets e operadores. Os postulados da mecânica quântica, dinâmica quântica: As versões de Schrödinger e Heisenberg, O propagador de Feynman, evolução temporal de estados e operadores. Momento angular: momentos angulares orbital e de spin, auto estados do momento angular, adição de momentos angulares, operadores tensoriais e o Teorema de Wigner-Eckart. Simetrias: leis de conservação e degenerescências, simetrias discretas, paridade e inversão temporal; partículas idênticas.

Bibliografia: A. Messiah, Quantum mechanics, Dover Publications, 2014; J. E. Merzbacher, Quantum mechanics, 3rd ed., Wiley, 1997; J. J. Sakurai and J. Napolitano, Modern quantum mechanics, 2nd ed., Addison-Wesley, 2011; C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, and F. Laloe, Quantum mechanics, vols. I and II, Wiley, 1991; L. I. Schiff, Quantum mechanics, 3rd ed., McGraw-Hill, 1968; L. E. Ballentine, Quantum mechanics: a modern development, 2nd ed., World Scientific, 2014; M. Le Bellac, Quantum physics, Cambridge University Press, 2006; B. R. Desai, Quantum mechanics with basic field theory, Cambridge University Press, 2010.

FI002 Mecânica Quântica II

Ementa: Métodos de aproximação: teoria de perturbações independentes do tempo, o método variacional, teoria de perturbações dependentes do tempo e a versão de interação, o teorema adiabático. Teoria do espalhamento: A equação de Lippmann-Schwinger, a aproximação de Born e o método de ondas parciais, formulação dependente do tempo para o espalhamento, teoria formal. Partículas idênticas e 2ª quantização: O espaço de Fock, representação dos observáveis, operadores de campo, aplicações em física atômica, molecular e matéria condensada, quantização dos campos eletromagnéticos e de Schrödinger. Mecânica quântica relativística: Equações de Klein-Gordon e Dirac. O átomo de hidrogênio relativístico. O campo de Dirac.

Bibliografia: A. Messiah, Quantum mechanics, Dover Publications, 2014; J. E. Merzbacher, Quantum mechanics, 3rd ed., Wiley, 1997; F. Schwabl, Advanced quantum mechanics, 4th ed., Springer, 2008; J. D. Bjorken and S. D. Drell, Relativistic quantum mechanics, McGraw-Hill, 1964; J. D. Bjorken and S. D. Drell, Relativistic quantum fields, McGraw-Hill, 1965; F. Mandl and G. Shaw, Quantum field theory, 2nd ed., Wiley, 2010; J. J. Sakurai and J. Napolitano, Modern quantum mechanics, 2nd ed., Addison-Wesley, 2011; K. Gottfried and T.-W. Yan, Quantum mechanics: fundamentals, 2nd ed., Springer, 2003; G. Baym, Lectures on quantum mechanics, Westview Press, 1990; B. R. Desai, Quantum mechanics with basic field theory, Cambridge University Press, 2010.

FI008 Eletrodinâmica I

Ementa: Campos dependentes do tempo. Equações de Maxwell. Leis de conservação. Ondas eletromagnéticas planas e propagação de ondas. Guias de onda e cavidades ressonantes. Teoria da relatividade restrita. Transformações de Lorentz. Covariância da eletrodinâmica. Transformações de campos eletromagnéticos. Radiação de cargas em movimento. Potenciais de Liénard-Wiechert. Radiação de sistemas simples. Radiação de dipolo elétrico, dipolo magnético, quadrupolo elétrico. Dinâmica de partículas relativísticas. Lagrangiana e Hamiltoniana para uma partícula carregada relativística em um campo eletromagnético. Lagrangiana para o campo eletromagnético.

Bibliografia: Classical electrodynamics, J.D. Jackson, 1st ed. (1962), 2nd ed. (1975), 3rd ed. (1999); Heald, Mark A. & Marion, Jerry B. "Classical electromagnetic radiation", Forth Worth: Saunders, 1995. 3. ed. - Landau, Lev Davidovich. & Lifshitz, Eugenii M. "The classical theory of fields", Oxford: Butterworths-Heinemann, 1975. 4. ed..

FI104 Física da Matéria Condensada I

Ementa: Estrutura cristalina e sua determinação: redes e estruturas cristalinas, difração de raios-X; estrutura eletrônica de sólidos periódicos: elétrons em um sólido periódico, os métodos do elétron quase-livre, das ondas planas ortogonalizadas (OPW), pseudopotencial e tight-binding; interação elétron-elétron: método Hartree-Fock e a teoria do funcional da densidade; dinâmica de rede: dinâmica da rede harmônica: clássica e quântica, expansão térmica, interação fônon-fônon e transporte térmico; transporte eletrônico e dinâmica de elétrons de condução: movimento de elétrons e buracos em campos elétricos e magnéticos, propriedades de transporte eletrônico governadas por centros espalhadores estáticos, o sistema interagente de elétrons metálicos e fônons; semicondutores: semicondutores homogêneos.

Bibliografia: J. B. Ketterson, The Physics of Solids, Oxford University Press (2016).

FI140 – Partículas Elementares I

Ementa: Conceitos introdutórios de física de partículas, Férmions, QED e Diagramas de Feynman, Interação com elétrons, Simetria e modelo de quarks, Interação forte, Interação fraca, Neutrinos e oscilação de neutrinos, Unificação eletrofraca e o modelo padrão.

Bibliografia: 1. "Modern Particle Physics", Mark Thomson, Ed. Cambridge University Press, 2013; 2. "Gauge Theories of the Strong, Weak, and Electromagnetic Interactions", Chris Quigg, 2nd Ed., Princeton University Press, 2013; 3. "Gauge Field Theories: An Introduction with Applications", Mike Guidry, Ed. Wiley-VCH, 2004; 4. "Quarks & Leptons: An introductory Course in Modern Particle Physics", Francis Halzen and Alan D. Martin, Ed. John Wiley & Sons, 1984.

FI179 – Física Aplicada à Biologia e Medicina

Ementa: Noções de biologia celular e processos celulares. Interação da luz com o material biológico. Pinças ópticas. Polarização e fluorescência. Óptica não-linear. Técnicas de microscopia:



INSTITUTO DE FÍSICA "GLEB WATAGHIN"

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA



óptica, multifotônica, Raman. Microscopia de super-resolução e de força atômica. Biosensores. Óptica estatística. Interação da luz com o tecido biológico. Espalhamento múltiplo. Óptica de difusão. Fundamentos de Imagiologia Médica.

Bibliografia: Paras N. Prasad, "Introduction to Biophotonics", Wiley, 2003; Tuan Vo-Dinh, "Biomedical Photonics Handbook", CRC Press, 2003; Jorge R. Lorenzo, "Principles of diffuse light propagation", World Scientific, 2012; Bruce J. Berne, "Dynamic light scattering", Dover, 2000; Paul Suetens, "Fundamentals of Medical Imaging", second edition, Cambridge University Press, 2009.