



Nome: Tópicos Contemporâneos de Física Quântica e sua Inserção em Contextos Fo

Código: PEF305

Créditos: 4

Carga Horária: 60

Tipo: Disciplina

Modalidade de Ensino: Presencial

Responsável: CLAUDIO JOSE DE HOLANDA CAVALCANTI

Síntese

Fundamentos da Física Quântica e seus postulados contextualizados no interferômetro de Mach-Zehnder e em outros sistemas binários, direcionados ao ensino desses tópicos em programas de formação docente ou ensino médio.

Objetivo

Prover a futuros pesquisadores em ensino de Física uma base formal e conceitual para pesquisa no ensino de Fundamentos de Física Quântica.

Avaliação

O conceito final será dado em função da participação em aula e de um projeto de pesquisa sobre o ensino de tópicos de Física Quântica, envolvendo atividades didáticas com o Interferômetro Virtual de Mach-Zehnder, a ser elaborado no final do curso. Necessariamente um roteiro de atividades com o Interferômetro Virtual de Mach-Zehnder deverá ser integrado ao projeto.

Conteúdo Programático

- 1.Revisão de conceitos fundamentais da óptica ondulatória;
- 2.Revisão de álgebra linear (espaços vetoriais lineares e transformações lineares);
- 3.Espaços vetoriais abstratos e formalismo de Dirac;
- 4.Estados quânticos e observáveis: propriedades dos observáveis, autoestados e autovalores, medição, função de onda;
- 5.Fundamentos básicos da Física Quântica, seus postulados e a conexão com o formalismo matemático;
- 6.Dinâmica quântica e equação de Schrödinger;
- 7.Transformações unitárias e aplicação em dispositivos ópticos;
- 8.Princípio da complementaridade, revisitando a medição;
- 9.Descrição quântica da polarização: estados de polarização de fótons;
- 10.Operator densidade: estados puros e estados mistos;
- 11.Emaranhamento em polarização de um par de fótons: processos modernos de produção e como o par se comporta;
- 12.Introdução às desigualdades de Bell;
- 13.Análise de artigos de pesquisa em ensino de tópicos de Física Quântica;
- 14.Elaboração do projeto de pesquisa.

Método de Trabalho

Aulas teóricas, leituras e discussões. Poderá haver elaboração e apresentação de seminários.

Bibliografia

- Auletta, G., Fortunato, M., & Parisi, G. (2009). Quantum mechanics. New York: Cambridge University Press.
- Bes, D. (2012). Quantum Mechanics: a modern and concise introductory course. Berlin: Springer.
- Feynman, R. P., Leighton, R. B., & Sands, M. (1963). The Feynman lectures on Physics (Vol. 3). New York: Addison-Wesley.
- Pessoa Jr., O. (2003). Conceitos de física quântica (Vol. 1). São Paulo: Livraria da Física.
- Pessoa Jr., O. (2003). Conceitos de física quântica (Vol. 2). São Paulo: Livraria da Física.
- Ostermann, F., Cavalcanti, C. J. H., Prado, S. D., & Ricci, T. S. F. (2009). Fundamentos da física quântica à luz de um interferômetro virtual de Mach-Zehnder. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 8(3), 1094-1116.
- Ostermann, F., & Prado, S. D. (2005). Interpretações da mecânica quântica em um interferômetro virtual de Mach-Zehnder. Revista Brasileira de Ensino de Física, 27(2), 193-203.
- Ostermann, F., Prado, S. D., & Ricci, T. F. (2008). Investigando a aprendizagem de professores de física acerca do fenômeno da interferência quântica. Ciência & Educação, 14, 35-54.
- Ostermann, F., & Ricci, T. F. (2004). Construindo uma unidade didática conceitual sobre mecânica quântica: um estudo na formação de professores de física. Ciência & Educação, 10(2), 235-257.
- Ostermann, F., & Ricci, T. F. (2005). Conceitos de física quântica na formação de professores: relato de uma experiência didática centrada no uso de experimentos virtuais. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 22(2), 9-35.
- Pereira, A., Ostermann, F., & Cavalcanti, C. (2009). On the use of a virtual Mach-Zehnder interferometer in the