

Plano de Ensino - PEF103

Mecânica Quântica, 2022.1

Créditos (T-P-I): (5-0-5)

Curso: Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física

Professoras responsáveis: Laura Paulucci Marinho e Regina Keiko Murakami

Ementa

A disciplina fornece aos discentes os fundamentos básicos da mecânica quântica abordando os seguintes temas: Fundamentos conceituais e formais da Mecânica Quântica. Princípio da superposição. Estados e observáveis. Medição. Sistemas com variáveis bivalentes. Emaranhamento, descoerência e informação quântica. Aplicações.

Objetivos gerais

Estudar os principais conceitos e ferramentas da mecânica quântica, identificar as teorias da mecânica quântica aplicando na vida moderna, analisar as principais discontinuidades entre a física clássica e quântica e entender o formalismo matemático para tratar a mecânica quântica.

Objetivos específicos

Espera-se que ao final do curso os estudantes possam:

- Compreender os conceitos de quantização, operadores e medida;
- Utilizar os postulados da mecânica quântica para descrever sistemas quânticos tais como sistema de dois níveis e o átomo de hidrogênio;
- Identificar aplicações tecnológicas da mecânica quântica.

Estratégias de ensino

Este curso será baseado na sala de aula invertida, metodologia que traz o aluno como protagonista do seu aprendizado. O básico do conteúdo será disponibilizado aos estudantes on-line para familiarização prévia (assíncrona) aos encontros síncronos. Desta forma, o encontro síncrono torna-se o lugar de aprendizagem ativa, onde há perguntas, discussões e atividades práticas. Assuntos mais complexos serão abordados em pequenas séries de apresentações orais por parte do professor durante os encontros síncronos.

Justificativa e metodologia de comunicação remota

Devido ao contexto especial de pandemia de COVID-19 e a suspensão de atividades presenciais por tempo ainda indeterminado, todo o curso será oferecido remotamente. Usaremos como plataforma geral o sistema [Moodle da UFABC](#), onde serão disponibilizados informações sobre o plano de ensino, detalhes sobre o curso, material didático e contato com o professor, além de oferecidos fóruns de discussão, acesso às atividades e avaliações do curso. Para as atividades síncronas, usaremos a ferramenta Google Meet. O curso será composto por um encontro síncrono semanal, sendo as gravações dos mesmos disponibilizadas aos alunos para acompanhamento assíncrono. Também será disponibilizado horário de atendimento semanal aos alunos.

Sistema de avaliação

As avaliações serão formativas e somativas.

Toda semana, os alunos deverão ler um material previamente ao encontro síncrono e apresentar uma reflexão escrita sobre o assunto, além de uma breve apresentação oral.

Haverá duas avaliações consistindo na resolução de exercícios e uma avaliação final na qual cada aluno deverá apresentar um seminário que versará sobre os fenômenos que contribuíram no estabelecimento da mecânica quântica, na sua interpretação, evidenciando as "quebras de paradigma" associadas.

As contribuições das diferentes avaliações serão de 40% para as atividades semanais, 20% para os exercícios e 40% para o seminário.

Cronograma

Os encontros síncronos ocorrerão às quartas-feiras às 19h. Estes seguirão o seguinte cronograma:

Data	Assunto
16/02	Experimento fenda dupla / Estatística
23/02	Medidas, Eq. Schrodinger
02/03	Carnaval
09/03	Poços 1d
16/03	tunelamento, osc. harm. Quânt
23/03	Revisão: princípio da superposição, espaço vetorial, operadores
30/03	Momento Angular
06/04	Átomo de hidrogênio
13/04	Postulados da MQ
20/04	spin
27/04	aplicações
04/05	Seminários

Bibliografia

CARUSO, F., OGURO, V. Física Moderna, Rio de Janeiro, Campus/Elsevier 2006;
EISBERG, R., RESNICK, R., Física Quântica, Rio de Janeiro, Campus 1979;
GRIFFITHS, D.J., Introduction to Quantum Mechanics, Pearson Higher Education Publishers, 1994;

NUSSENZWEIG, H.M. Curso de Física Básica v. 4: Ótica, Relatividade e Física Quântica, São Paulo, Edgard Blücher, 1998;

NOVAES, M., STUDART, N. Mecânica Quântica Básica, MNPEF-LF, 2016;

PERES, S. Mecânica Quântica: Um curso para professores da educação básica, MNPEF-LF, 2016;

SAKURAI, J.J. Modern Quantum Mechanics, Addison Wesley, 1994.

Bibliografia Complementar

BELL, J.S. Speakeable and Unspeakable in Quantum Mechanics, Cambridge University Press, 1993;

GRECA, I., HERSCOVITZ, V.E. Introdução à Mecânica Quântica: Notas de curso. Instituto de Física, UFRGS, Porto Alegre 2002 (Textos de Apoio ao Professor de Física n.13);

HEWITT, P.G. Conceptual Physics. Addison-Wesley. 1992;

HUSSEIN M., SALINAS S. 100 Anos de Física Quântica, Orgs. São Paulo. Ed