

Física dos materiais fortemente correlacionados

Professor: Walber Hugo de Brito

2019/2

Carga horária: 60 horas

E-mail: walber.hugo@gmail.com

Ementa e Programa

Esse tópico tem como objetivo introduzir conceitos básicos da física dos materiais denominados de fortemente correlacionados. Será discutido, de maneira introdutória, as metodologias e aproximações para o tratamento do problema de muitos elétrons interagentes no contexto de fraca e forte interação. O estudante terá contato com uma variedade de modelos efetivos que tratam das propriedades eletrônicas dos óxidos de metais de transição e materiais contendo elétrons do tipo f , onde o tratamento da forte interação eletrônica é fundamental. Também será indicado, sempre que possível, as evidências experimentais que enfatizam os efeitos de correlação eletrônica nas propriedades desses materiais.

Os temas do tópico especial serão divididos conforme abaixo:

1. O problema eletrônico como um problema de muitos corpos;
2. Segunda quantização, operadores de criação e aniquilação;
3. Método de Hartree-Fock e Teoria do funcional da Densidade;
4. Teoria do líquido de Fermi e o conceito de quasipartícula;
5. Funções de Green, auto-energia e função espectral;
6. Revisitando a teoria de bandas: metais e isolantes;
7. Evidências experimentais de efeitos de correlação eletrônica;
8. Modelos hamiltonianos e a física dos óxidos de metais de transição;
9. Fases isolantes e metálicas correlacionadas;
10. Momentos magnéticos locais em metais, modelo de impureza de Anderson;
11. Efeito Kondo e sistemas de férmions pesados.

Pré-requisitos

Física Quântica I (graduação).

Avaliação

Apresentação de seminários (60 %) e listas de exercícios (40 %).

Bibliografia

1. E. Kaxiras, *Atomic and Electronic Structure of Solids*, Cambridge, 2003.
2. P. Coleman, *Introduction to many-body physics*, Cambridge, 2015.
3. N. W. Ashcroft e N. D. Mermin, *Solid State physics*, Cengage Learning, 2011.
4. D. I. Khomskii, *Basic Aspect of The Quantum Theory of Solids*, Cambridge, 2010.
5. J. Chalker, *Quantum Theory of Condensed Matter*, notas de aula, 2013, disponível em <https://www-thphys.physics.ox.ac.uk/people/JohnChalker/qtcm/lecture-notes.pdf>.
6. G. F. Giuliani e G. Vignale, *Quantum Theory of the Electron Liquid*, Cambridge, 2005.
7. W. Jones e N. H. March, *Theoretical Solid State Physics*, vol.1 , John Wiley and Sons, 1973.
8. P. Phillips, *Advanced Solid State Physics*, Westview Press, 2003.