



Governo do Estado do Rio de Janeiro
Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

CENTRO DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS
INSTITUTO DE FÍSICA ARMANDO DIAS TAVARES

ANEXO I

**PROGRAMA DO CONCURSO PÚBLICO PARA PROVIMENTO
DO CARGO DE PROFESSOR**

1. Propriedades magnéticas da matéria: diamagnetismo, paramagnetismo, ferromagnetismo e antiferromagnetismo (aspectos teóricos e experimentais).
2. Campo elétrico cristalino: Modelo de cargas pontuais, operadores de Stevens, representação e diagramas de Lea-Leask-Wolf (LLW) para sistemas cúbicos.
3. Interação Zeeman, Interação de troca, Hamiltoniano de Heisenberg, aproximação de campo molecular.
4. Magnetismo Itinerante: Hamiltoniano de Hubbard e campo médio.
5. Efeitos magnetocalórico, eletrocalórico e mecanocalórico: Termodinâmica dos efeitos, medidas experimentais e aplicações tecnológicas.
6. Propriedades magnéticas, efeito magnetocalórico e efeito barocalórico em compostos intermetálicos de terras raras com transição de fase de primeira e segunda ordem, histerese.
7. Propriedades magnéticas e o efeito magnetocalórico em metais de transição e suas ligas (aspectos teóricos e experimentais).
8. Propriedades magnética, efeito magnetocalórico e efeito barocalórico em compostos de coordenação com transição de Spin (“Spin crossover”).
9. Aplicação dos efeitos magnetocalórico, eletrocalórico e mecanocalórico em sistemas de refrigeração do estado sólido (ciclos termodinâmicos de refrigeração).
10. Efeito magnetocalórico em compostos de terras raras de alta entropia.

Bibliografia:

- 1) Allan H. Morrish, “The physical principles of magnetism”, IEEE Press, 2001.
- 2) K. R. Lea, M. J. M Leask and W. P. Wolf, J. Phys. Chem. Solids 23 (1962) 1381-1405.
- 3) A. M. Tishin and Y. I. Spichkin, “The Magnetocaloric effect and its applications”, 1st edition (Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia, 2003).
- 4) K. A. Gschneidner Jr, V. K. Pecharsky and A. O. Tsokol, “Recent developments in magnetocaloric materials” Rep. Prog. Phys. 68 (2005) 1479.
- 5) N. A. de Oliveira and P. J. von Ranke “Theoretical aspects of the magnetocaloric effect”, Physics Reports 489, (2010) 89-159.
- 6) V. Franco, J.S. Blázquez, J.J. Ipus, J.Y. Law, L.M. Moreno-Ramírez and A. Conde “Magnetocaloric effect: From materials research to refrigeration devices”, Progress in Materials Science 93 (2018) 112–232.
- 7) Jia Yan Law and Victorino Franco, "Review on magnetocaloric high-entropy alloys: Design and analysis methods", Journal of Materials Research, 38 (2023) 37-51.
- 8) P.J. von Ranke, B.P. Alho and P.O. Ribeiro, "First indirect experimental evidence and theoretical discussion of giant refrigeration capacity through the reversible pressure induced spin-crossover phase transition", 749 (2018) 556-560.
- 9) Karl G. Sandeman, "Research Update: The mechanocaloric potential of spin crossover compounds", 4 (2016) 111102.