

FILOSOFIA DA FÍSICA

2º semestre de 2020

Disciplina Optativa

Destinada : alunos do curso de Filosofia e de Física

Código : FLF0472

Pré-requisito : Física Moderna I (para os alunos do curso de Física)

Prof. Osvaldo Frota Pessoa Jr.

Carga horária : 60 h

Créditos : 04

Número máximo de alunos por turma : 100

Título: Filosofia da Física Clássica

I – Objetivos

A disciplina tem por finalidade fornecer uma introdução à filosofia da física, voltada principalmente para a física clássica, mas também para as questões contemporâneas. A proposta é que se discutam os conceitos fundamentais das teorias físicas e da metodologia experimental, salientando os problemas filosóficos e os debates entre diferentes interpretações de uma teoria física. O curso busca trabalhar as competências de reflexão conceitual, discussão organizada, leitura atenta e redação cuidadosa. O enfoque de cada um dos temas será principalmente conceitual e filosófico, buscando-se levantar e discutir um problema em cada aula.

II – Conteúdo

A primeira metade do curso cobre questões gerais do relacionamento entre física e filosofia, concentrando-se na mecânica clássica. A segunda parte aborda as questões filosóficas da óptica, eletromagnetismo, termodinâmica e mecânica estatística. Ao longo do curso, alguns pontos da física quântica e das teorias da relatividade serão abordados. Os tópicos a serem cobertos são:

- 1) Definição e fronteiras da física
- 2) Filosofia nas controvérsias científicas
- 3) Epistemologia da física: realismo versus fenomenismo
- 4) Filosofia da matemática
- 5) Natureza do tempo
- 6) Natureza do espaço
- 7) Determinismo e probabilidade
- 8) Natureza da luz: ondas e fótons
- 9) Ontologia e descoberta no eletromagnetismo
- 10) Termodinâmica e energética
- 11) Mecânica estatística, Boltzmann e a irreversibilidade
- 12) Demônio de Maxwell e a física da computação
- 13) Leis de escala, reducionismo e emergência

III – Métodos utilizados

- Aulas expositivas

IV – Atividades discentes

- Leitura dos textos e participação em aulas

V – Critérios de Avaliação

A avaliação consistirá de duas provas em sala de aula e de um trabalho final, com tema livre.

VI – Bibliografia



Texto principal:

PESSOA JR., O. (2020). *Filosofia da física clássica*. Notas de aula a serem disponibilizadas no site <http://opessoa.fflch.usp.br/FiFi-20>.

Leituras em classe (disponíveis no site):

ANDERSON, P.W. (1972). "Mais é diferente". Original: *Science* 177: 393-6. Trad. do professor, 8 pgs.

PLANCK, M. & MACH, E. (1909-10). "Debate realismo vs. fenomenismo". Trad. do professor de trechos da versão em inglês, em Toulmin, S. (org.) (1970), *Physical reality*, trad. Ann Toulmin, Harper & Row, New York, pp. 1-52. 4 pgs.

MACH, E. (1883). "As ideias de Newton sobre tempo, espaço e movimento". Trad. do prof. a partir da 2ª edição em inglês: *The science of mechanics*, trad. T.J. McCormack, Open Court, Chicago, 1902, pp. 222-38. 3 pgs.

MAXWELL, J.C. (1855). "Introdução à 'Sobre as linhas de força de Faraday'". Publicado posteriormente nos *Transactions of the Cambridge Philosophical Society* 10: 27-65, 1864. Trad. do professor, 4 pgs.

NEWTON, I. (1668-87). "Movimento circular verdadeiro e absoluto". Trechos de *De Gravitatione et aequipondio fluidorum* (trad. do professor) e *Principia: Princípios matemáticos de filosofia natural*, trad. de T. Ricci et al., Edusp, São Paulo, 2008 (Livro I: Definições – Escólio, pp. 48-51). 3 pgs.

SMOLIN, L. & POLCHINSKI, J. (2006-7). "A controvérsia das cordas". Trechos de Smolin, *The trouble with physics*, e Polchinski, "All strung out?", *American Scientist* 95(1), p. 1. Trad. do professor, 9 pgs.

WIGNER, E.P. (1960). "A desarrazoada efetividade da matemática nas ciências naturais". Original: *Communications in Pure and Applied Mathematics* 13: 1-14. Trad. do professor, 11 pgs.

Bibliografia de apoio:

ASSIS, A.K.T. (1995). *Eletrodinâmica de Weber*. Campinas: Unicamp.

ASSIS, A.K.T. (1998). *Mecânica relacional*. Coleção CLE 22. Campinas: CLE-Unicamp.

BRUSH, S. (1976). *The kind of motion that we call heat*. Amsterdã: North-Holland.

DELTETE, R. (1999). "Helm and Boltzmann: energetics at the Lübeck *Naturforscherversammlung*". *Synthese* 119: 45-68.

DESCARTES, R. (2005). *Princípios de filosofia*. Trad. Heloísa Burati. São Paulo: Rideel (orig. em latim: 1644).



- D'ESPAGNAT, B. (1979). "The quantum theory and reality". *Scientific American* 241 (nov.): 128-40.
- DIACU, F. & HOLMES, P. (1996). *Celestial encounters: The Origins of Chaos and Stability*, Princeton U. Press.
- DIJKSTERHUIS, E.J. (1986). *The mechanization of the world picture*, trad. C. Dikshoorn, Princeton U. Press (orig. em holandês: 1950).
- DUGAS, R. (1988). *A history of mechanics*. Nova Iorque: Dover (orig. em francês: 1955).
- DUHEM, P. (1989). "A escola inglesa e as teorias físicas". Trad. P.R. Mariconda. *Ciência e Filosofia* 4 (FFLCH-USP), pp. 63-84 (orig. em francês: 1893).
- EARMAN, J. (1986). *A primer on determinism*. Dordrecht: Reidel.
- FEYNMAN, R.P. (2002). *QED: A estranha teoria da luz e da matéria*. Trad. A.M.O. Baptista. Lisboa: Gradiva (orig.: 1985).
- FEYNMAN, R.P.; LEIGHTON, R.B. & SANDS, M. (2008). *Lições de Física de Feynman: edição definitiva*. Trad. A.V. Roque da Silva & K.R. Coutinho. Porto Alegre: Artmed Bookman (orig. 1963).
- FRISCH, M. (2005). *Inconsistency, asymmetry, and non-locality*. Oxford U. Press.
- GALISON, P. (1997). *Image and logic: a material culture of microphysics*. U. Chicago Press.
- GAZZINELLI, R. (2005). *Teoria da relatividade especial*. São Paulo: Blücher.
- GILLISPIE, C.C. (org.) (2007), *Dicionário de biografias científicas*. Rio de Janeiro: Contraponto (original mais extenso: 1970).
- JAMMER, M. (1974). *The philosophy of quantum mechanics*. Nova Iorque: Wiley.
- KELLERT, S.H. (1993). *In the wake of chaos*. U. Chicago Press.
- KRAGH, H. (1999). *Quantum generations*. Princeton U. Press.
- KUHN, T.S. (2001). *A Estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva (orig.: 1962).
- LAKATOS, I. (1979). "O falseamento e a metodologia dos programas de pesquisa científica", in Lakatos, I. & Musgrave, A. (orgs.), *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. São Paulo: Cultrix, pp. 109-243 (orig. 1970).
- LANGE, M. (2002). *An introduction to the philosophy of physics: locality, fields, energy, and mass*. Oxford: Blackwell.
- LEFF, H.S. & REX, A.F. (orgs.) (1980). *Maxwell's demon: entropy, information, computing*. Princeton U. Press.



- MACH, E. (1960). *The science of mechanics*. La Salle (IL): Open Court (orig. em alemão: 1883).
- NAGEL, E. (1961). *The structure of science*. New York: Harcourt, Brace & World.
- NEWTON, I. (1995), seleção de textos feita por Cohen, I.B. & Westfall, R.S., *Newton: textos, antecedentes, comentários*. Contraponto, Rio de Janeiro.
- NIINILUOTO, I. (1999), *Critical scientific realism*, Oxford U. Press.
- NORTON WISE, M. (1979). "The mutual embrace of electricity and magnetism". *Science* 203: 1310-8.
- POINCARÉ, H. (1988). *A ciência e a hipótese* 2ª ed. Trad. M.A. Kneipp. Brasília: Editora da UnB (orig. em francês: 1902).
- POPPER, K.R. (1974). *A lógica da pesquisa científica*. Trad. L. Hegenberg & O.S. Mota. São Paulo : Cultrix (orig. em alemão: 1934).
- SALMON, W.C. (org.) (1970). *Zeno's paradoxes*. Indianápolis: Bobbs-Merrill.
- SIMON, H.A. (1970). "The axiomatization of physical theories". *Philosophy of Science* 37: 16-26.
- SKLAR, L. (1992), *Philosophy of physics*. Oxford U. Press.
- SKLAR, L. (1993). *Physics and chance: philosophical issues in the foundations of statistical mechanics*. Cambridge U. Press.
- WHITTAKER, E. (1951). *A history of the theories of aether and electricity*. Londres: T. Nelson.