

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO SUPERIOR

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
CELSO SUCKOW DA FONSECA
Unidade Descentralizada de Nova Friburgo

CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

DEPARTAMENTO

PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA
Introdução à Turbulência

CÓDIGO
GLFI8667NF

PERÍODO
5º

ANO
2016

SEMESTRE
1

PRÉ-REQUISITOS
Métodos Matemáticos I, Fluidos e Física Térmica

CRÉDITOS
4

AULAS/SEMANA		
TEÓRICA	PRÁTICA	ESTÁGIO
4	0	0

TOTAL DE AULAS NO SEMESTRE
72

EMENTA

Notação vetorial e tensorial, equação de Euler, viscosidade, equação de Navier-Stokes. Exemplos de aplicação: teorema de Bernoulli, teorema de Blasius, força de arrasto e sustentação. Fenomenologia da turbulência, aspectos experimentais. Noções de estatística, valores esperados, histogramas e distribuição de probabilidade. Teoria de Kolmogorov da turbulência homogênea e isotrópica. Espectro de energia. Intermitência e tópicos atuais.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia básica:

DAVIDSON, P. A. **Turbulence: an introduction for scientists and engineers** 2nd Edition. New York: Editora Oxford University Press. ISBN 978019872258

FRISCH, Uriel. **Turbulence: the legacy of Kolmogorov** 1st Edition, New York: Editora Cambridge University Press. ISBN 9780521451031

POPE, S. B. **Turbulent Flows** 1st Edition, Editora Cambridge University Press. ISBN 978-0521598866.

McDONOUGH, J. M. **Introductory Lectures on Turbulence, Physics, Mathematics and Modeling** [site] <https://www.engr.uky.edu/~acfd/lctr-notes634.pdf>

Bibliografia complementar:

SOUZA, José Francisco Almeida de et al. **Uma revisão sobre a turbulência e sua modelagem**. *Rev. Bras. Geof.* [online]. 2011, vol.29, n.1, pp. 21-41. ISSN 0102-261X.

TENNEKES, H. e LUMLEY, J. L. **A First Course in Turbulence** 1st Edition. Editora The MIT Press, ISBN 978-0262200196

SILVEIRA NETO A. 2002a. **Fundamentos da Turbulência nos Fluidos**. In: Coleção Cadernos de Turbulência. Associação Brasileira de Ciências Mecânicas-ABCM. Rio de Janeiro. Vol. 1, Cap. 1, p. 1-48.

OBJETIVOS GERAIS

Complementar a formação do aluno apresentando alguns dos resultados mais importantes da teoria estatística da turbulência bem como questões em aberto nesta que é uma área interdisciplinar de grande interesse de pesquisa.

METODOLOGIA

Exposição de princípios e prática intra e extra- classe, com viés construtivista, visando à fixação e o desenvolvimento dos princípios expostos.

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

Testes de verificação de aprendizagem. Apresentação de trabalhos ou seminários.

CHEFE DO DEPARTAMENTO

NOME	ASSINATURA

PROFESSOR RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA

NOME	ASSINATURA
Leonardo de Sousa Grigorio	

PROGRAMA

1. Introdução e motivação do estudo da turbulência;
2. Vetores e notação tensorial;
3. Equação de Euler e de Navier-Stokes;
4. Aplicações: Teorema de Bernoulli, Teorema de Kelvin, Teorema de Blasius, sustentação numa asa, vórtice de Burgers;
5. Turbulência homogênea e isotrópica: Fenomenologia e resultados experimentais em turbulência, anomalia dissipativa, simetrias, funções de estrutura, lei dos $2/3$ e dos $4/5$.
6. Turbulência homogênea e isotrópica: Descrição estatística do campo de velocidade. Variáveis aleatórias, distribuições de probabilidade discretas e contínuas, valores esperados, variância, simetria e curtose. Teoria de Kolmogorov de 1941, cascata de energia, espectro de energia.
7. Tópicos atuais: Intermittência, desvios da Teoria de Kolmogorov, anomalias de escala. Modelos.
8. Complexidade computacional.