



EMENTA E PROGRAMA DE CURSO

Disciplina	ENM 164992 - Tópicos Especiais em Mecânica dos Fluidos
Curso	Engenharia Mecânica
Professor Responsável	Prof. Rafael Gabler Gontijo http://www.rafaelgabler.com
Semestre	2°/2019
Pré-requisitos	ENM 168211 - Mecânica dos Fluidos 2
Horário das aulas	Aulas teóricas: Segundas das 14h às 15h50h
Ementa	História do pensamento humano, os filósofos da natureza, a relação entre a filosofia e a física moderna, a sistematização Aristotélica, o início da física, a lei fundamental da hidrostática (Arquimedes), o pensamento científico na idade Média, aplicações de hidráulica no período medieval, Da Vinci e as máquinas voadoras, a mudança no pensamento humano na renascença, as leis do Movimento de Newton, os Teoremas de Bernoulli, a equação de Euler, relações entre as abordagens Euleriana e Lagrangiana, idealizações sobre o contínuo, o teorema do Transporte de Reynolds e a história das equações de Navier-Stokes, formulações constitutivas e equações de balanço da física clássica, a história da teoria da camada limite (a escola Alemã), interpretação da física de sistemas dinâmicos via escalas de tempo características, tópicos em turbulência, fluidos complexos e escoamentos complexos, o futuro da mecânica dos fluidos.

Avaliação	Presença e seminários sobre artigos clássicos da Mecânica dos Fluidos
Programa	<p>1 - O início da indagação científica</p> <p>As primeiras indagações científicas do homem, os filósofos da natureza, Tales de Mileto e a causa primária por trás de todas as coisas, Anaxímenes, Anaximandro, Heráclito de Efeso, Demócrito e a concepção intuitiva do átomo, a física se originando a partir da metafísica;</p> <p>2 - O período Clássico</p> <p>O início da filosofia ocidental como a concebemos, Sócrates, Platão e Aristóteles, a sistematização Aristotélica e o início das áreas do conhecimento, Arquimedes (o primeiro fluidodinamicista da história) e a lei fundamental da hidrostática, o fim do período clássico e início do período medieval, a mudança no paradigma do pensamento humano;</p> <p>3 - A idade média</p> <p>As soluções de engenharia para problemas práticos ao longo da idade média, o início da hidráulica como área de conhecimento prático;</p> <p>4 - A renascença</p> <p>O espírito de Da Vinci, concepções iniciais sobre a relação entre padrões de escoamento em torno de corpos submersos e o movimento de máquinas voadoras. A história de Newton e das leis do movimento, o início da organização de ideias primárias sobre o movimento na forma de equações matemáticas. Os teoremas de Bernoulli e sua relação com a Termodinâmica;</p>

5 - Meios contínuos e equações de Campo

A idealização do conceito de contínuo e o uso da ideia de campo como um recurso para a descrição do movimento de um meio contínuo idealizado. As equações de Euler, perspectiva histórica e interpretação física.

6 - O início dos teoremas

A visão Euleriana e Lagrangiana para fins de descrição do movimento de um meio contínuo, o teorema do transporte de Reynolds, as equações de balanço da hidrodinâmica clássica, a ideia de Cauchy, a busca por modelos constitutivos para a descrição do estado de tensões de um meio;

7 - Hidrodinâmica de Fluidos viscosos

A história da equação de Navier-Stokes, desafios operacionais para sua solução, seu potencial de abrangência, interpretação física dos mecanismos descritos por esta equação, a ideia de uma camada limite e discussões sobre a escola Alemã (Prandtl, Blasius, Schlichting);

8 - Turbulência

A origem da turbulência, características, propriedades, organizando e classificando o caos, desafios científicos, multiplicidade de escalas, a hipótese de Boussinesq, alguns modelos de turbulência;

9 - Olhando além das equações

Interpretação de um problema dinâmico em termos de escalas de tempo características, exemplos na

	<p>mecânica dos fluidos (camada limite, convecção natural, dinâmica de bolhas), parâmetros físicos de um problema, aprendendo física através da análise de equações diferenciais parciais;</p> <p>10 - O futuro da mecânica dos fluidos</p> <p>Problemas de pesquisa dos tempos de hoje, microfluidica, hidrodinâmica de fluidos complexos, os desafios e tendências;</p>
<p>Bibliografia Recomendada</p>	<p>Livros de Mecânica dos Fluidos e Engenharia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Notas de Aula; - Fluid Mechanics: Pijush K. Kundu e Ira M. Cohen, Fourth Edition, Academic Press; - Fluid Dynamics: Richard H. F. Pao, Editora Merrill; - Vectors, tensors and the Basic Equations of Fluid Mechanics: Rutherford Aris, Dover Publications Inc; - Transport Phenomena: R. Byron Bird, Warren E. Stewart, Edwin N. Lightfoot; - An Introduction to Fluid Dynamics: G.K. Batchelor, Cambridge University Press; - Convective Heat Transfer: Adrian Bejan; - Mecânica dos Fluidos: Frank. M White - Editora McGraw Hill; - Introdução à Mecânica dos Fluidos - Fox, McDonald e Pritchard; - - Boundary Layer Theory, H. Schlichting, K. Gersten, Springer; - Analysis of Turbulent Boundary Layers, Tuncer Cebeci, A.M.O. Smith, Academic Press - Modern Developments in Fluid Dynamics, An account of Theory and Experiment Relating to Boundary Layers, Turbulent Motion and Wakes - Volume I e II, Fluid motion panel of the aeronautical research committee and others, edited by S. Goldstein, New York, Dover

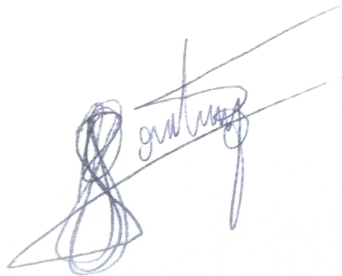
Publications

- Convection Heat Transfer, Adrian Bejan,
John Wiley & Sons

Livros de história e Filosofia

- Breve história de quase tudo, Bill Bryson;
- Sapiens: Uma breve história da humanidade,
Yuval Harari;
- A república - Platão;
- O mundo de Sofia, Jostein Gaarder;

Brasília, 29 de agosto de 2019



Rafael Gabler Gontijo