

PLANO DE AULA – PPGEAS

1. Dados de identificação da disciplina

1.1. Nome e código da Disciplina: FUNDAMENTOS DE MECÂNICA DOS FLUIDOS (EAS-24)

1.2. Natureza da disciplina: Obrigatória () Eletiva (X)

1.3. Tipo de Disciplina: Teórica (X) Prática () Teórico/Prática ()

1.4. Distribuição da carga horária e número de créditos:

Número de Créditos: (4)

Carga Horária: Teórica: (64) Prática: () Total: (64)

2. Objetivo

Apresentar os conceitos relacionados à Dinâmica dos Fluidos; desenvolver o equacionamento para escoamentos compressíveis, incompressíveis, monofásicos, multifásicos, com e sem transferência de calor, laminares e turbulentos. De forma a compreender como estes conceitos podem auxiliar a resolver problemas da engenharia ambiental e sanitária.

3. Justificativa

Faz-se importante, dentro de um programa de pós-graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, quantificar e resolver problemas envolvendo a dispersão de poluentes em meios líquidos e no ar; definir e quantificar as formas de produção de energia através de fontes renováveis como a hidráulica e a eólica, além de outros problemas mais específicos relacionados à movimentação de fluidos, sejam estes líquidos ou gás. Utilizam-se, para este fim, aproximações analíticas, numéricas e experimentais.

4. Ementa

Aspectos fundamentais de mecânica dos fluidos, equacionamento dos escoamentos laminares e turbulentos, origem das equações de balanço de quantidade de movimento, massa e energia; aplicações práticas para Engenharia Ambiental e métodos de solução: analíticos, numéricos e experimentais.

6. Procedimento Metodológico:

6.1 Número de aulas

Teóricas (16) Práticas ()

6.2 Metodologia

Aulas teóricas ministradas com o uso de data-show, duas aulas experimentais, aulas de programação para dinâmica dos fluidos computacional.

6.3 Procedimentos de Avaliação da Aprendizagem

Avalia-se o aluno com a realização e entrega de trabalhos semanais envolvendo algum tópico da disciplina.

6.4 Composição da Nota

A nota final do aluno será a média aritmética das notas dos trabalhos semanais, apontado no item 6.3.

6.5 Horário de atendimento: Quartas-feiras 8:00 às 10:00 h.

7. Programa da disciplina

Aula 1: Introdução, histórico, métodos de análise em mecânica dos fluidos; resultados ilustrativos da aplicabilidade da teoria a ser desenvolvida ao longo do curso - (CHT: 4);
Aula 2: Equações de conservação: Partícula de fluido e mecânica do contínuo, coordenadas lagrangianas e euleriana, equação da continuidade, derivada substantiva - (CHT: 4);
Aula 3: Equações de Navier-Stokes - (CHT: 4);
Aula 4: Equação da energia e suas diferentes formas - (CHT: 4);
Aula 5: Adimensionalização e números adimensionais; interpretação física dos números adimensionais - (CHT: 4);
Aula 6: Linhas de corrente e caminho de partículas; função corrente e vorticidade; circulação - (CHT: 4);
Aula 7: Equação da vorticidade e da função corrente - (CHT: 4);
Aula 8: Dinâmica dos Fluidos Computacional - (CHT: 4);
Aula 9: Camada limite: regiões viscosas aproximação para camadas limite, Solução de camada limite - (CHT: 4);
Aula 10: Escoamentos turbulentos - (CHT: 4);
Aula 11: Esteiras, Jatos e Camadas de Mistura - (CHT: 4);
Aula 12: Escoamento de densidade variável – multifásicos - (CHT: 4);
Aula 13: Escoamentos compressíveis – equações completas - (CHT: 4);
Aula 14: Aproximação de Boussinesq: convecção natural - (CHT: 4);
Aula 15: Aproximação de Boussinesq: convecção forçada - (CHT: 4);
Aula 16: Apresentação dos trabalhos finais (CHT: 4).

8. Referências

- [1] SCHLICHTING, H. 1960. **Boundary layer theory**, McGraw-Hill, 647 p.
- [2] STREETER, V. L.; WYLIE, E. B. 1982. **Mecânica dos Fluidos**, McGraw-Hill do Brasil.
- [3] WHITE, F. 1991. **Viscous Fluid Flow**, McGraw-Hill, 614 p.
- [4]- Fortuna A. O. (2012) "Técnicas Computacionais para Dinâmica dos Fluidos", 2a edição, EdUSP, 547 pp.
- [5]- Fletcher, C. A. J (1998). "Computational Techniques for Fluid Dynamics", Springer, 401 pp.

9. Professor responsável:

Felipe Pamplona Mariano

Observação: Ao longo do semestre o Programa de Aula poderá sofrer alterações, em razão de eventos não previstos inicialmente. As alterações serão acordadas com os discentes.