



EMENTA

PROFESSOR: GUILHERME DE SOUZA PAPINI

DISCIPLINA: AERODINÂMICA APLICADA

CÓDIGO: EMA899

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PROJETOS

HORAS-AULA: 45

CRÉDITOS: 03

EMENTA: Revisão da teoria choque-expansão; Aerodinâmica de corpos que não produzem sustentação, mas arrasto no regime transônico; Aerodinâmica de perfis; Aerodinâmica de asas enflechadas; Tipos e Ensaio de Túneis de Vento Transônicos e Supersônicos

PROGRAMA:

1) Revisão da teoria choque-expansão:

- Sustentação e arrasto de onda;
- Aerofólio biconvexo;
- Aplicações
- Extensão para o regime transônico.

2) Aerodinâmica de corpos que não produzem sustentação, mas arrasto no regime transônico:

- Distribuição de pressão;
- Arrasto de onda;
- Interação camada limite-onda de choque;
- Cálculos de camadas limite.

3) Aerodinâmica de perfis:

- Distribuição de pressão
- Perfis de escoamento laminar;
- Perfis supercríticos;
- Estol em baixa velocidade;
- Estol em alta velocidade;
- Simulação computacional

4) Aerodinâmica de asas enflechadas:

- Distribuição de pressão;
- Camada limite 3D sobre asas enflechadas;
- Transição;
- Separação;

5) Tipos e Ensaio de Túneis de Vento Transônicos e Supersônicos

SISTEMA DE AVALIAÇÃO:

05 Estudos Dirigidos (20 pontos);

02 Trabalhos (50 pontos)

01 Prova (30 pontos)

BIBLIOGRAFIA:

1 - VOS, R., FAROKHI, S., Introduction to Transonic Aerodynamics, Ed. Springer, 2015.

2 - OBERT, E., Aerodynamic Design of Transport Aircraft, TUDelft, IOS Press, 2009.

3 - KUMAR, A., HEFNER, J. Future challenges and opportunities in aerodynamics. ICAS 2000 Congress.

4 - OLEJNICZAK, J., LYRINTZIS, A., Design of Optimized airfoils in subcritical flow. Journal of Aircraft 1994.

5 - GOPALARATHNAM, A., SELIG, M., Low-speed natural laminar flow airfoils: Case study in

Inverse airfoil design. Journal of Aircraft, 2001.

6 - BOERMANNNS, L., GARREL, A., Design and wind tunnel test results of a flapped laminar flow airfoil for high-performance sailplane applications. ICAS, 1994.

7- BOERMANNNS, L., BENNIS, F., Design and wind tunnel test of an airfoil for the horizontal tail of a sailplane standard class sailplane. XXII OSTIV Congress, 1994.

8 - NEAL, D., GOOD, M., Design and wind tunnel analysis of a Fully Adaptive Aircraft Configuration. AIAA, 2004.

9 - Jr., J. D. A., Modern Compressible Flow With Historical Perspective, McGraw-Hill Publishing Company, 1990.

10 - AGARD - AG - 335, Turbulent boundary layers in subsonic and supersonic flow, 1996

DESCRIÇÃO DE OBJETIVOS E COMPATIBILIDADE COM AS LINHAS DE PESQUISA DO PPGMEC:

Proporcionar uma fundamentação sólida do fenômeno aerodinâmico nos regimes transônico e supersônico, envolvendo o escoamento compressível no entorno de perfis, asas, fuselagens, pilones, estabilizadores verticais e horizontais, hipersustentadores e outros, de forma a permitir que o aluno aplique o conhecimento adquirido na análise e elaboração de metodologias de projetos aeronáuticos para aeronaves transônicas de transporte de passageiros ou cargas.

Como o laboratório de aerodinâmica experimental (LAExp) da UFMG não possuiu túnel de vento para escoamentos transônicos e supersônicos, o curso é pautado em slides com muitos exemplos aplicados, vídeos, gráficos comparativos, simulações computacionais através da ferramenta licenciada Plataforma 3DExperience Educational da Dassault, além do pacote MSES do Mark Drela do MIT, com a devida autorização entre o MIT e a UFMG, bem como através de e modelagens matemáticas pertinentes.