

MÉTODOS EXPERIMENTAIS EM AERODINÂMICA

Professor: Fernando Martini Catalano

Monitores: Gabriel Pereira Gouveia da Silva

João Paulo Eguea

OBJETIVOS

Desenvolver habilidades em medidas e métodos experimentais em escoamentos aerodinâmicos, análise e interpretação de resultados.

PROGRAMA

- Introdução geral às técnicas de medidas aerodinâmicas e instrumentação.
- Túneis de vento.
- Calibração de ensaios.
- Distribuição de pressão num cilindro.
- Distribuição de pressão numa Asa bidimensional.
- Medidas de forças e momentos numa Asa tridimensional.
- Métodos de Visualização do Escoamento.
- Análise de Erros em medidas experimentais.
- Introdução às técnicas de medidas aerodinâmicas e instrumentação:
 - Medidas de velocidade do escoamento;
 - Medidas de pressão estática e total;
 - Medidas de temperatura;
 - Transdutores de pressão;
 - Tubos de Pitot;
 - Anemometria a fio quente, Laser, PIV;
 - Análise e interpretação dos resultados;
 - Túneis de vento: Tipos; Características; Balanças aerodinâmicas;
 - Calibração de ensaios: Calibração de tubos de Pitot/estático; calibração na câmara de ensaios;
 - Medidas de turbulência: Anemometria a fio quente; Intensidade da turbulência; Escala da turbulência; Vorticidade.

METODOLOGIA

Apresentação e discussão de conceitos relevantes em aerodinâmica experimental por meio de atividades assíncronas para fixação de conceitos; uso de fórum da plataforma e-disciplinas para discussão entre alunos, professor e monitores; encontros síncronos para discussão de problemas e retirada de dúvidas.

AVALIAÇÃO

A avaliação consiste no projeto final e entrega das atividades assíncronas.

CONTEÚDO

- Introdução aerodinâmica experimental
 - Tipos de aerodinâmica
 - Revisão de conceitos
 - Tipos de túnel e características
 - Componentes de túnel de vento
 - Similaridade de escoamento
 - Transição forçada
 - Aplicações em túnel de vento
 - Flowvis
 - Força e momento
 - Mapeamento de escoamento
 - Pressão e cisalhamento na superfície
 - Aeroacústica
 - Exemplos
- Sistema de aquisição
 - Componentes
 - Condicionamento de sinal
 - Aliasing
 - Comunicação
- Processo experimental
 - Planejamento
 - Variáveis, parâmetros e estrutura
 - Master table
 - Execução
 - Procedimento
 - Componentes do experimento
 - Propriedades dos componentes
 - Acuracidade e precisão
 - Procedimentos
 - Análise
 - Processo de análise
 - Fonte de erros
 - Análise de erros e incertezas
- Pós-processamento
 - Redução de dados

- Análise de incertezas
 - Correções de túnel
- Análise computacional
 - Conceitos
 - Validação experimental
 - Programas
 - Tutorial
- Métodos de medida de pressão
 - Objetivos
 - Instrumentos
 - Metodologia
 - Prática
- Métodos de medida de força
 - Objetivos
 - Instrumentos
 - Metodologia
 - Prática
- Métodos de medida indireta
 - Objetivos
 - Instrumentos
 - Metodologia
 - Prática

ATIVIDADES

OBJETIVO

Proporcionar aos alunos os conceitos necessários para o desenvolvimento de projetos aerodinâmicos que envolvam ensaios, trabalhando o planejamento e execução de experimentos contando com trabalho em grupo, administração de recursos, uso de instrumentação, análise de erros e ética na prática em engenharia.

FORMATO

As atividades serão divididas nos seguintes formatos:

- Conteúdo assíncrono: utilizada para a aprendizagem de conceitos em aerodinâmica, experimentação e organização fundamentais para o desenvolvimento de um projeto de aerodinâmica experimental.
- Atividades assíncronas: atividades para fixação dos conteúdos assíncronos, realizados através de lista de exercícios e atividades-problema.
- Videoaulas: encontros síncronos com todos os alunos da disciplina para desenvolver atividades e discussões sobre os temas relevantes a aerodinâmica experimental, contando com a presença do professor e monitores.
- Fórum de discussão: cada tema contará com um fórum para apresentação de dúvidas e discussão entre alunos, monitores e professor.
- Monitorias online: encontros por videoconferência entre alunos e monitores para esclarecimento de dúvidas e orientação em projetos.

DESCRIÇÃO

As atividades serão organizadas de forma que aulas gravadas e literatura serão fornecidas abordando os seguintes temas da ementa:

- Tipos de aerodinâmica
- Revisão de conceitos fundamentais
- Tipos de túnel e características
- Componentes de túnel de vento
- Similaridade de escoamento
- Aplicações em túnel de vento
- Sistema de medida e aquisição
- Processo experimental
- Pós-processamento (redução de dados e correções de túnel)
- Pós-processamento (análise de incertezas)

Por meio dos vídeos e literatura fornecidos, os alunos terão desenvolvido de conceitos fundamentais para o desenvolvimento de projetos que envolvam aerodinâmica experimental. Essas atividades serão seguidas de exercícios, problemas e discussão em fórum e videoconferência, a serem desenvolvidos individualmente e em grupo para garantir a aprendizagem dos conceitos.

Serão desenvolvidas atividades assíncronas de caráter conceitual e tutorial para desenvolver habilidades no uso e prática de métodos computacionais e experimentais essenciais na aerodinâmica experimental, abordando os seguintes componentes da ementa:

- Análise computacional
- Métodos de medida de pressão
- Métodos de medidas de força
- Métodos de medida indireta

Os conteúdos dessas aulas serão trabalhados por meio de discussões e da solução de problemas de forma assíncrona e síncrona.

Devido a impossibilidade do desenvolvimento de atividades experimentais presenciais, os alunos irão utilizar dados de experimentos anteriores para tratar e analisar durante as atividades e problemas propostos. Dessa forma, se faz possível desenvolver habilidades e conhecimentos em aerodinâmica experimental a exposição dos alunos a eventuais riscos de contaminação.