



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

**ENGENHARIA MECÂNICA**

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
<b>DEM 1114</b>	<b>DESEMPENHO DE AERONAVES</b>	<b>(3-1)</b>

**OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :**

Compreender as principais variáveis de desempenho de uma aeronave. Conhecer o envelope de voo de uma aeronave. Compreender as relações entre as principais variáveis de projeto e os parâmetros de desempenho.

PROGRAMA:

### TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

#### UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO

1.1 - O papel do desempenho dentro da aeronáutica.

#### UNIDADE 2 - REVISÃO DE AERODINÂMICA E COMPONENTES DE ARRASTO

1.1 - Aerodinâmica de aerofólios. Aerodinâmica de asas.

1.2 - Polar de arrasto de um avião completo. Avião limpo. Efeito de flaps, speed-brakes e trens de pouso.

1.3 - Componentes de arrasto de um avião. Coeficientes de arrasto dos elementos que compõem a aeronave.

#### UNIDADE 3 - REVISÃO DE MOTORES AERONÁUTICOS E SEUS PARÂMETROS DE DESEMPENHO

3.1 - Motores a pistão.

3.2 - Motores a jato: turbojato, turbo-hélice, turbofan, motor foguete

3.3 - Motores elétricos.

#### UNIDADE 4 - FUNDAMENTOS DE DESEMPENHO

4.1 - Conceitos, equações e definições:

4.1.1 - Sistemas de referência.

4.1.2 - Cinemática e dinâmica de translação. Forças e momentos em uma aeronave.

4.1.3 - Noções de cinemática e dinâmica de rotação.

4.1.4 - Equações do movimento para voo em regime permanente.

4.2 - Voo planado em regime permanente:

4.2.1 - Ângulo de planeio, razão de descida e velocidade.

4.2.2 - Mínimo ângulo de planeio, mínima razão de descida.

4.2.3 - Máximo ângulo de planeio, máxima razão de descida.

4.2.4 - Envelope de voo.

4.2.5 - Efeito da altitude, peso e vento.

PROGRAMA: (continuação)

- 4.3 - Voo permanente com tração.
- 4.4 - Voo permanente nivelado:
  - 4.4.1 - Avião com motor turbojato ou turbofan.
  - 4.4.2 - Aviões propelidos à hélice.

UNIDADE 5 - DESEMPENHO EM VOO DE SUBIDA OU DESCIDA

- 5.1 - Equações do movimento.
- 5.2 - Aviões a jato e à hélice.
- 5.3 - Máxima razão de subida: velocidade e ângulo de subida.
- 5.4 - Máximo ângulo de subida.
- 5.5 - Desempenho de descida.
- 5.6 - Cálculo de tempo de subida e combustível para subida.

UNIDADE 6 - DECOLAGEM E POUSO

- 6.1 - Processo de decolagem. Fases da decolagem.
- 6.2 - Equações do movimento durante a decolagem: corrida na pista, transição, subida para o obstáculo.
- 6.3 - Predição da distância de decolagem. Definições de distância de decolagem.
- 6.4 - Processo de pouso. Fases do pouso.
- 6.5 - Equações do movimento durante o pouso: aproximação e descida do obstáculo, transição, corrida na pista.
- 6.6 - Predição da distância de pouso. Definições de distância de pouso.

UNIDADE 7 - VOO RETO E NIVELADO: ALCANCE E AUTONOMIA

- 7.1 - Aviões à hélice e a jato.
- 7.2 - Equações de Breguet para alcance e autonomia.
- 7.3 - Máximo alcance e autonomia: polar de arrasto parabólica, polares de arrasto não parabólicas incluindo efeito do vento.
- 7.4 - Cálculo de alcance e autonomia por integração.
- 7.5 - Diagrama de carga paga - alcance.

UNIDADE 8 - MANOBRAS E ENVELOPE DE VOO

- 8.1 - Velocidade de estol e velocidades mínimas.
- 8.2 - Limites de buffeting.
- 8.3 - Máximas velocidades de voo reto nivelado e teto de voo.
- 8.4 - Diagrama V-N. Limites de velocidade e fator de carga. Regras de certificação.
- 8.5 - Fundamentos de voo em curva: equações do movimento, fator de carga e ângulo de inclinação, raio de curvatura, taxa de curvatura.
- 8.6 - Curvas permanentes niveladas e coordenadas:
  - 8.6.1 - Curva instantânea.
  - 8.6.2 - Curva sustentada.
- 8.7 - Manobrabilidade: curva mais rápida, curva mais aguda.
- 8.8 - Manobras verticais: pull up e pull out, pull down.
- 8.9 - Voo em parafuso.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Chefe do Departamento