



## PLAN DE ESTUDIOS 2002

ASIGNATURA: **AERODINÁMICA GENERAL I**

CÓDIGO **A018**

ESPECIALIDAD/ES para las que se dicta: **AERONÁUTICA**

### Contenidos Analíticos:

Unidad 1: Concepto de fuerzas y momentos aerodinámicos:

Conceptos generales acerca de las leyes aerodinámicas. Parámetros que gobiernan las fuerzas y momentos aerodinámicos. Sistema de ejes del aeroplano. Momentos de cabeceo, guiñada y rolo. Conceptos de vórtice de arranque y sistema de vórtices del ala de envergadura infinita.

Unidad 2: Sustentación y resistencia como componentes de la fuerza aerodinámica.

Sustentación y resistencia en alas de envergadura infinita en bajas velocidades. Circulación y sustentación: Teorema de Kutta-Joukowski. Resistencia de piel y de presiones.

Unidad 3: Familias de perfiles aerodinámicos:

El perfil aerodinámico como sección de un ala de envergadura infinita. Geometría de los perfiles. Radio de curvatura del borde de ataque. Angulo del borde de fuga. Cuerda. Líneas de curvatura media. Máximo espesor y distribución del mismo según la cuerda. Familias de perfiles (NACA ; SELIG; SELIG-DONOVAN; WORTMANN; EPPLER; ETC).

Unidad 4: Teoría de perfiles delgados:

Teoría de perfiles delgados. Coeficientes de sustentación y momentos. Perfiles delgados simétricos. Perfiles con curvatura. Aplicación de la teoría a perfiles NACA de 4 dígitos.

Unidad 5: Transformación conforme y perfiles aerodinámicos:

La transformación de Joukowski. Condición de Kutta-Joukowski. Teoría generalizada de la transformación conforme. Teoría del Dr. Theodorsen. Transformación de un perfil aerodinámico en un círculo perfecto. Cálculo de la distribución de presiones en el intrados y extrados del perfil. Aplicaciones.

Unidad 6: Alas subsónicas de envergadura finita en bajas velocidades:

Diferencias básicas entre un ala de envergadura infinita y una real de envergadura finita. Relación entre potencia consumida para bombear aire hacia abajo y resistencia inducida. Desarrollo de la ecuación del ala (Glauert). Caso de la distribución elíptica de sustentación. Distribución general de sustentación (series de Fourier). Método de paneles para alas bidimensionales. Método de Multhopp para cálculo de alas. Método de red de vórtices (VLM). Aplicaciones.

Unidad 7: Teoría y cálculo de dispositivos de hipersustentación:

Concepto de dispositivos de hipersustentación. Flaps de borde de fuga. Flap sin ranura.



Flaps ranurados. Split flaps. Flaps Fowler (simples y múltiples). Flaps de borde de ataque (slots y slats). Soplado de capa límite. Cálculo del aumento del  $C_l$ ,  $C_m$  y  $C_d$  con los distintos sistemas de hipersustentación. Aplicaciones.

Unidad 8: Teoría general de la hélice:

Teoría básica del disco rotante. Balances macroscópicos entre flujos de aire entrante y saliente. Potencia entregada y absorbida. Rendimiento de la hélice. Teoría de la pala elemento. Hélices bipala y multipala. Fuerza y torque. Curvas de eficiencia de la hélice. Coeficientes de empuje, torque y potencia. Razones de solidez y avance. Aplicaciones.

Unidad 9: Aspectos básicos de performance.

Estabilidad estática. Conceptos de performance del avión en vuelo no-acelerado. Curvas de potencia requerida y potencia disponible. Máxima velocidad de trepada. Máximo ángulo de trepada. Techo de servicio. Aplicaciones.

### Bibliografía

a) Básica:

- 1) Bertin, J. & Smith, M.: AERODYNAMICS FOR ENGINEERS (1998). Prentice Hall
- 2) McCormick, B.: AERODYNAMICS, AERONAUTICS AND FLIGHT MECHANICS (1995). John Wiley and Sons

b) Complementaria:

- 1) Dommasch, D.; Sherby, S. & Connolly, T.: AIRPLANE AERODYNAMICS (1961).
- 2) Raymer, D.: AIRCRAFT DESIGN, A CONCEPTUAL APPROACH (1999). AIAA
- 3) Abbott, I. & Doenhoff, A.: THEORY OF WING SECTIONS (1959). Dover Publications