



GUIA DE ESTUDIO PARA EL EXAMEN DE TITULACIÓN

1. ASIGNATURA: AERONAVES, ESTRUCTURAS, SISTEMAS Y MOTORES

AERONAVES POR SU TIPO DE CONSTRUCCIÓN

1.1. Clasificación

- 1.1.1. Menos pesadas que el aire, ejemplos
- 1.1.2. Más pesadas que el air, ejemplos

1.2. Ala fija. Por su número, posición y forma de alas

- 1.2.1. Monoplanos, biplanos, triplanos y multiplanos
- 1.2.2. Ala alta, media, baja y parasol.
- 1.2.3. Por su forma: flechado
- 1.2.4. Por el tipo y posición de tren de aterrizaje
- 1.2.5. Por la forma que despegan y aterrizan
- 1.2.6. Por el tipo de cabina

1.3. Ala rotativa

- 1.3.1. Por el número y posición del rotor primario y de cola
- 1.3.2. Por el tipo y tren de aterrizaje
- 1.3.3. Por la forma de despegue y aterrizaje
- 1.3.4. Por el tipo, número y posición de motores

2. ESTRUCTURAS

2.1. Grupos en que se divide el avión para su estudio y materiales de construcción.

- 2.1.1. Sustentador
- 2.1.2. Empenaje
- 2.1.3. Fuselaje
- 2.1.4. Tren de aterrizaje
- 2.1.5. Motopropulsor

3. SUPERFICIES DE CONTROL PRIMARIAS Y SECUNDARIAS

3.1. Primarias

- 3.1.1. Alerones
- 3.1.2. Timón de dirección
- 3.1.3. Elevadores

3.2. Secundarias

- 3.2.1. Compensadores y aletas hipersustentadoras y afines (Winglets, tip wing fences)
- 3.2.2. Spoilers
- 3.2.3. Mecanismos de control y operación
 - 3.2.3.1. Mecánico
 - 3.2.3.2. Eléctrico
 - 3.2.3.3. Hidráulico

4. SISTEMAS DE LAS AERONAVES I

- 4.1. Generalidades sobre éstos:
- 4.2. Sistema de controles
- 4.3. Sistema motopropulsor. Generalidades
- 4.4. Tipos de motores
 - 4.4.1. Radiales
 - 4.4.2. Cilindros opuestos
 - 4.4.3. Turborreactores
- 4.5. Sistemas de lubricación
- 4.6. Sistema de ignición



- 4.7. Sistema de combustible (elementos, descripción y operación)
 - 4.7.1. Alimentación
 - 4.7.1.1. por gravedad
 - 4.7.1.2. por presión a través de
 - 4.7.1.3. bomba eléctrica.
 - 4.7.2. Tanques de combustible. Diversos tipos:
 - 4.7.2.1. Simples tipo caja (aeronaves ligeras)
 - 4.7.2.2. Tipo bolsa
 - 4.7.2.3. Tipo integral en el ala
 - 4.7.3. Combustible.
 - 4.7.3.1. Diversos tipos y aplicaciones (desde aeronaves ligeras hasta pesadas)
 - 4.7.3.2. diversos grados. Características y ventajas
 - 4.7.3.3. Usos inapropiados. Riesgos.
 - 4.7.4. Medidores (desde los más simples hasta los más avanzados)
 - 4.7.5. Válvula selectora
 - 4.7.6. Filtro
 - 4.7.7. Operación por carburador.
 - 4.7.7.1. Mezcla Aire-Combustible
 - 4.7.7.2. Formación de hielo.
 - 4.7.7.3. Sistema. Aire caliente.
 - 4.7.8. Operación por inyección. Ventajas de este sistema.
- 4.8. Sistema eléctrico.
 - 4.8.1. Fuente de alimentación
 - 4.8.2. Alternador
 - 4.8.3. Equipo eléctrico.
 - 4.8.4. Tren de aterrizaje
 - 4.8.4.1.1. Clasificación.
 - 4.8.4.1.2. Operación
- 4.9. Sistema de frenos.
 - 4.9.1. Desde sistemas sencillos de tambor y balata hasta conjuntos de discos.
- 4.10. Sistema Presión-Estática
 - 4.10.1. Funcionamiento.
 - 4.10.2. Componentes e instrumentos relacionados.
 - 4.10.2.1. Tubo Pitot. Funcionamiento. Riesgos de engelamiento.
 - 4.10.2.2. Toma de presión estática
 - 4.10.2.3. Altímetro
 - 4.10.2.4. Indicador de velocidad vertical
 - 4.10.2.5. Velocímetro
- 4.11. Instrumentos giroscópicos
 - 4.11.1. Principios giroscópicos. Errores
 - 4.11.2. Rigidez
 - 4.11.3. Precesión
 - 4.11.4. Instrumentos relacionados.
 - 4.11.5. Indicador de viraje y deslizamiento
 - 4.11.6. Coordinador de viraje



- 4.12. Sistema de succión
 - 4.12.1. Función
 - 4.12.2. Indicador de actitud.(horizonte artificial)
 - 4.12.3. Giro direccional. Errores

- 4.13. Brújula magnética
 - 4.13.1. Errores por:
 - 4.13.2. Desvío
 - 4.13.3. Viraje
 - 4.13.4. Aceleración/desaceleración.

5. SISTEMA ELÉCTRICO

- 5.1. Generalidades
- 5.2. Generación de alimentación de corriente
 - 5.2.1. Baterías
 - 5.2.2. Generadores
 - 5.2.3. Unidad de Potencia Auxiliar (U.P.A). en aeronaves avanzadas
 - 5.2.4. Fuente Externa
- 5.3. Distribución del sistema eléctrico
 - 5.3.1. Componentes del sistema eléctrico
 - 5.3.2. Localización
 - 5.3.3. Luces
 - 5.3.4. Radios
 - 5.3.5. Sistemas operados con electricidad
- 5.4. Operación del sistema eléctrico
 - 5.4.1. Instrumentos
 - 5.4.2. Interruptores y ruptores
 - 5.4.3. Parámetros de operación
 - 5.4.3.1. Normales
 - 5.4.3.2. Anormales
 - 5.4.3.3. Condicionales
 - 5.4.3.4. Emergencia

6. SISTEMAS AMBIENTALES

6.1. Neumático

- 6.1.1. Generación. Generalidades.
 - 6.1.1.1. Motor
 - 6.1.1.2. U.P.A.
 - 6.1.1.3. Fuente Externa
- 6.1.2. Distribución. Generalidades
 - 6.1.2.1. Aire acondicionado
 - 6.1.2.2. Protección contra hielo y lluvia
- 6.1.3. Operación. Generalidades
 - 6.1.3.1. Controles, interruptores, instrumentos
 - 6.1.3.2. Parámetros normales, anormales, condicionales, emergencia.

6.2. Aire Acondicionado

- 6.2.1. Distribución. Generalidades
 - 6.2.1.1. Cabina de pilotos
 - 6.2.1.2. Cabina de pasajeros
 - 6.2.1.3. Compartimientos de carga
- 6.2.2. Operación
 - 6.2.2.1. Controles, interruptores, instrumentos
 - 6.2.2.2. Parámetros normales, anormales, condicionales, emergencia.



6.3. Presurización

- 6.3.1. Tipos de control
 - 6.3.1.1. Neumático
 - 6.3.1.2. Eléctrico – Electrónico

7. SISTEMA DETECTOR Y EXTINTOR DE FUEGO

- 7.1. Tipo de fuego A,B,C.
- 7.2. Clases de extintores
- 7.3. Sistema detector
 - 7.3.1. Luces y alarmas
- 7.4. Sistema de extinción
 - 7.4.1. Manual
 - 7.4.2. Automático
- 7.5. Parámetros de operación
 - 7.5.1. Normales
 - 7.5.2. Anormales
 - 7.5.3. Condicionales
 - 7.5.4. Emergencia

8. SISTEMA HIDRÁULICO

- 8.1. Ventajas del sistema hidráulico
- 8.2. Propiedades y usos de los líquidos hidráulicos
- 8.3. Depósitos
 - 8.3.1. Características
 - 8.3.2. Ubicación
 - 8.3.3. Niveles
- 8.4. Reguladores
 - 8.4.1. Balanza
 - 8.4.2. Mecánico
 - 8.4.3. Bobina
 - 8.4.4. Válvula de potencia manual
 - 8.4.5. Válvula de derivación
- 8.5. Bombas de filtros
- 8.6. Servicios suministrados
- 8.7. Controles, selectores, interruptores
- 8.8. Instrumentos
- 8.9. Parámetros de operación
 - 8.9.1. Normales
 - 8.9.2. Anormales
 - 8.9.3. Condicionales
 - 8.9.4. Emergencias

9. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA HIELO Y LLUVIA

- 9.1. Sistema antihielo
 - 9.1.1. Neumático
 - 9.1.2. Eléctrico
- 9.2. Tipos de descongelamiento
- 9.3. Parámetros de operación
- 9.4. Protección contra lluvia
- 9.5. Inspección previa al vuelo



10. PARABRISAS Y VENTANILLAS

- 10.1. Procedimientos
 - 10.1.1. Anormales (Daños en ventanillas según manual del avión)
- 10.2. Inspección previa al vuelo

11. VERIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS PREVIOS AL VUELO

MOTORES I

1. INTRODUCCIÓN A LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA

- 1.1. Definiciones
- 1.2. Tipo de motores
- 1.3. Principios de operación

2. CICLOS DE TRABAJO

- 2.1. Ciclo de producción de potencia
- 2.2. Ciclo de dos y cuatro tiempos
- 2.3. Diferencia entre el ciclo teórico y real

3. PARTES PRINCIPALES DEL MOTOR Y SUS FUNCIONES

- 3.1. Nomenclatura, partes principales y sus funciones
- 3.2. Visita al taller para identificar los diferentes componentes

4. SISTEMAS DEL MOTOR Y ACCESORIOS I

- 4.1. Sistema del combustible
- 4.2. Sistema de sobrealimentación
 - 4.2.1. Sobre carga
 - 4.2.2. Turbo cargado
- 4.3. Sistema de lubricación
- 4.4. Sistema de enfriamiento
- 4.5. Sistema de encendido
- 4.6. Instrumentos del motor
- 4.7. Parámetros de operación (rendimientos)

5. HÉLICES

- 5.1. Generalidades Hélices
- 5.2. Descripción básica de la hélice
 - 5.2.1. de paso fijo
 - 5.2.2. de velocidad constante
- 5.3. Clasificación de las hélices
- 5.4. Perfiles aerodinámicos
 - 5.4.1. Fuerzas que actúan sobre una hélice
 - 5.4.2. Paso fijo
 - 5.4.3. Paso variable
 - 5.4.4. Perfilamiento
 - 5.4.5. La hélice de velocidad constante y su gobernador Operación.
 - 5.4.6. Funcionamiento del gobernador
 - 5.4.7. La hélice hidromática y su funcionamiento
 - 5.4.8. Operación de perfilamiento y desperfilamiento



6. POTENCIA DE LAS PLANTAS MOTRICES

- 6.1. Generalidades
- 6.2. Definiciones. Conceptos generales
 - 6.2.1. Fuerza, trabajo y potencia
 - 6.2.2. Punto muerto superior e inferior
 - 6.2.3. Carrera
 - 6.2.4. Desplazamiento o cilindrada
 - 6.2.5. Desplazamiento total
 - 6.2.6. Relación de compresión
 - 6.2.7. Actitud crítica
 - 6.2.8. Eficiencia mecánica, volumétrica y económica
- 6.3. Relación de compresión
 - 6.3.1. Generalidades
- 6.4. Presión media efectiva indicada
 - 6.4.1. Generalidades
- 6.5. Potencia al freno y forma de calcularla
 - 6.5.1. Generalidades

MOTORES II (AVANZADO)

1. TURBORREACTORES

- .1. Principios de la propulsión a chorro
 - .1.1. Aplicación de las leyes de movimiento de Newton
 - .1.2. Segunda ley de Newton
 - .1.3. Tercera ley de Newton
- .2. Empuje
 - .2.1. Generalidades. Definiciones
 - .2.2. Empuje neto
 - .2.3. Empuje estático
 - .2.4. Empuje útil
 - .2.5. Cálculo de empuje
 - .2.6. Comparación entre empuje y caballaje
- .3. Ciclo de trabajo
 - .3.1. Generalidades
 - .3.2. Ciclo de Brayton
 - .3.3. Admisión, Compresión, Combustión y escape
 - .3.4. Interpretación del ciclo Brayton
- .4. Ventajas y desventajas de los motores turborreactores con los motores recíprocos.
- .5. Clasificación general de los motores turborreactores
 - .5.1. Turbo – reactores (J)
 - .5.2. Turbo – hélice (H)
 - .5.3. Pulso – reactor (PJ)
 - .5.4. Estado – reactor (RJ)
 - .5.5. Reacción directa (R)
 - .5.6. Turbofan ()
- .6. Causas por las que varía la generación del empuje.
 - .6.1. Velocidad relativa y presión de compresión
 - .6.2. Altitud
 - .6.3. Temperatura y presión atmosférica
 - .6.4. Revoluciones del motor



- .6.5. Temperatura de descarga de los gases
- .6.6. Humedad ambiente
- .6.7. Eficiencia térmica

1. COMPONENTES DEL MOTOR TURBORREACTOR Y SUS FUNCIONES

- .1. Generalidades
 - 1.1. Componentes
- 2. Tomas de aire.
 - 2.1. Supersónicas
 - 2.2. Ductos de admisión
- 3. Sección de compresión
 - 3.1. Compresores centrífugos
 - 3.2. Compresores axiales
 - 3.3. Construcción y diseño de alabes
 - 3.4. Extractos y carcasa
 - 3.5. Compresor de doble etapa
 - 3.6. Desplome del compresor
 - 3.7. Sistema de purga de aire
 - 3.8. Sistema de alabes guía de ángulo variable
- 4. Sección difusora
 - 4.1. Múltiples de combustible e inyectores
 - 4.2. Generadores x de vórtice
 - 4.3. Aire primario y secundario
- 5. Sección de combustión
 - 5.1. Enfriamiento
 - 5.2. Disolución de gases
- 6. Cámaras de combustión
 - 6.1. Tipo de bote
 - 6.2. Tipo anular
 - 6.3. Tipo canular
 - 6.4. Motores con trayectoria de flujo a 360°
- 7. Sección de descarga. Alabes guías y cubierta de la turbina
- 8. Secciones de la turbina
 - 8.1. Tipos de turbina
 - 8.2. Turbinas impulsoras
 - 8.3. Turbinas rectoras
 - 8.4. Pasos de la turbina
 - 8.5. Enfriamiento de la turbina
- 9. Sección de escape
 - 9.1. Ductos convergentes y divergentes
- 10. Sección de accesorios
 - 10.1. Evolución de la sección de accesorios
- 11. Diferentes tipos de las secciones de los motores



1. SISTEMAS AFINES DE MOTOR II

- 1.1. Sistema de arranque del motor
 - 1.1.1. Sistema de marcha generador
 - 1.1.2. Sistema de arranque neumático
 - 1.1.3. Secuencia de arranque
 - 1.1.4. Funcionamiento de la marcha
 - 1.1.5. Marcha de la turbina de combustión
 - 1.1.5.1. Sistema de ignición de la turbina
 - 1.1.5.2. Ignición por bujías

- 1.2. Sistema de combustión
 - 1.2.1. Sistema de combustible y control
 - 1.2.2. Sistema de combustible del motor
 - 1.2.3. Sistema típico del avión
 - 1.2.4. Sistema típico de un multimotor
 - 1.2.5. Sistema de alimentación al motor
 - 1.2.6. Sistema de llenado a presión
 - 1.2.7. Sistema de descarga de combustible
 - 1.2.8. Sistema de indicación de deshielo y otros componentes
 - 1.2.9. Sistema de lubricación
 - 1.2.10. Diagrama típico del sistema de lubricación
 - 1.2.11. Sistemas especiales de incremento de empuje
 - 1.2.12. Agua, glicol a la turbina

- 1.3. Sistema de reversa
- 1.4. Sistema de quemador posterior
- 1.5. Sistema de protección contra hielo y lluvia
- 1.6. Sistema del detector de vibraciones
- 1.7. Sistema silenciador del motor
- 1.8. Cubiertas aislantes del calor

2. PARÁMETROS DEL TURBORREACTOR Y TURBOHÉLICE

- 2.1. N1, N2, (N3 en su caso)
- 2.2. EGT, TT, NP
- 2.3. Flujo combinado (Fuel Flow)
- 2.4. Vibración

BIBLIOGRAFÍA

Private Pilot Jeppesen
Commercial Pilot- Jeppesen
Instrument Rating Jeppesen
Airline Transport Pilot. Test Prep. ASA
Consultar Wikipedia Internet

CPAM Rev.0 Jun 2015
JAMP