



COLEGIO MILITAR DE LA NACIÓN
PROGRAMA INTELECTUAL DE INGRESO
PILOTOS DE EJÉRCITO

1. **Objetivo:** Determinar mediante una evaluación diagnóstica el nivel de conocimientos técnico-profesionales de cada asignatura.
2. **Modalidad del examen:** Evaluación escrita estructurada. Tiempo de examen escrito: 60 (sesenta) minutos por cada asignatura. Evaluación Práctica en simulador de vuelo

1. AERODINÁMICA:

UNIDAD 1

Definiciones fundamentales: a) Aerodinámica; b) Aeroelasticidad; c) Teoría del vuelo; d) Estabilidad; e) Control; f) Mecánica del vuelo y g) Maniobra de vuelo. Ponderación de las maniobras de vuelo a través de los instrumentos. Actitudes y configuraciones de vuelo predeterminadas por: a) Categoría y particularidades de la máquina empleada; b) Instrumentos de vuelo y navegación; c) Plan de vuelo propuesto d) Condiciones meteorológicas reinantes.

UNIDAD 2

Mecánica de los fluidos. Distintos fluidos: a) Compresible; b) Incompresible; c) Real y d) Ideal. Movimiento de los fluidos: a) Posición; b) Velocidad y c) Aceleración. Líneas de corriente en tubos de flujo: a) De sección transversal constante y b) De sección transversal variable. Caudal, gasto o razón de descarga. Tipos de flujo: a) Estacionario; b) No estacionario; c) Rotacional; d) Irrotacional; e) Laminar y f) Turbulento. Penetración de un sólido en el seno de un fluido: a) Movimiento relativo; b) Espectro y c) Relación de la turbulencia con la resistencia al avance. Espectografía aerodinámica: a) Placa plana ortogonal; b) Esfera y c) Cuerpo ahusado, currentilíneo o con forma básica de lágrima.

UNIDAD 3

Presiones en una vena gaseosa ideal: a) Estática; b) Dinámica y c) Total. Teorema de BERNOULLI para aerodinámica de baja velocidad; Variaciones cuadráticas de la presión dinámica. Aplicaciones prácticas del teorema: a) Venturi del carburador; b) Perfil alar c) Sistema tubo Pitot - Velocímetro. Modificación de la geometría y consecuencia aerodinámica por efecto del engelamiento.

UNIDAD 4

Fuerzas Aerodinámicas que se generan en el perfil alar y punto de aplicación: a) Resistencia; b) Sustentación y c) Resultante. Influencia de: a) Forma del perfil alar; b) Velocidad del flujo y c) Ángulo de ataque. Cualidades aerodinámicas de los distintos tipos de perfiles alares: a) Cóncavos - convexos; b) Plano - convexos; c) Biconvexos y d) Simétricos. Utilización. Perfiles infracríticos y supercríticos. Coeficientes característicos de los perfiles alares: a) De sustentación o CL (L=LIFT) y b) de Resistencia o CD (D=DRAG). Rendimiento aerodinámico o L/D. Variaciones de los coeficientes característicos en función del ángulo de ataque.

UNIDAD 5

Ala, influencia de: a) Combinación de perfiles; b) Geometría de la planta alar; c) Área alar; d) Carga alar; e) Alargamiento geométrico y f) Calidad/limpieza de la superficie mojada. Concepto de alargamiento: a) Finito; b) Infinito y c) Efectivo. Incremento del alargamiento efectivo en las proximidades del suelo y consecuencias para el vuelo del avión. Polares alares y curvas de performances. Coeficientes reales CD y CL del ala completa. Discriminación de los CD en: a) CDo y b) CDi.

UNIDAD 6

Aeronaves: Clasificación técnica O.A.C.I. Aerodin. Aviones: a) STOL; b) VTOL y c) V/STOL. Velocidades: a) De diseño; b) De homologación de prototipo c) Operativas. Velocidades críticas de vuelo: a) VA; b) VB; c) VNE y d) VS. Velocidad de seguridad de despegue. Velocidad de referencia. Carga y factor de carga: a) Por ráfagas y b) Por maniobras. Concepto de diagrama "V n" según normas FAR-23: a) Zona operable; b) Carga admisible y c) Carga límite de ruptura.

UNIDAD 7

El avión respecto a sus ejes de simetría X; Y; Z. Acción y reacción de las superficies de control relativo a las indicaciones de los instrumentos de vuelo. Acción de las aletas auxiliares: a) De reglaje; b) De compensación; c) De hipersustentación; d) De interrupción de flujo (SPOILERS) y e) De frenado aerodinámico. Equilibrio del avión: a) Estabilidad; b) Inestabilidad y c) Indiferencia. Influencia del centrado, peso y balanceo en la estabilidad del avión. Modificaciones de la estabilidad: a) Estática; b) Dinámica y c) General.

UNIDAD 8

Hélice, características: I) Fisicogeométricas y II) Aerodinámicas: a) Raíz y cubo; b) Pala, alabeamiento y elemento de pala; c) Cara de tracción y cara de empuje; d) Ángulo de pala, cota $0,75 R$ y ángulo de ataque del elemento de pala; e) Número de palas versus RPM; f) Área de barrido o disco; g) Razón de solidez; h) Paso geométrico y paso efectivo; i) Relación de retroceso o V/ND ; j) Peso y masa inercial, balanceo estático y dinámico y k) Rendimiento aerodinámico. Efectos: a) De rigidez giroscópica; b) De par rotacional o torque; c) De factor "P" o tracción asimétrica y d) De espiral de estela o "chorro de la hélice". Hélices de paso variable: Fundamentos sobre su utilización en función de la conjugación de rendimientos aerodinámicos y del motor.

UNIDAD 9

Potencias netas o del sistema aerodinámico: a) Necesaria; b) Disponible y c) Excedente. Variaciones con: a) Velocidad horizontal; b) Altitud y c) Carga alar. Potencia Crítica. Incidencia de las potencias excedentes en la capacidad de maniobra. Vuelo recto y nivelado: a) Trayectoria horizontal a velocidad constante y b) Momentos de fuerzas equilibrantes que actúan en el plano de simetría. Influencia de la altitud: a) IAS constante. TAS creciente y b) Ajustes requeridos de potencia. Influencia de la humedad relativa y de la temperatura del aire exterior.

UNIDAD 10

Mecánica del despegue. Conceptos de: a) Despegue; b) Decolaje; c) Segmentos; d) Velocidades; e) Altitudes y f) Procedimientos característicos. Longitud de pista requerida. Viento de frente y viento cruzado, control adecuado. Gradiente de trepada; a) Bruto y b) Neto. Características de la coordinación de comandos, atención distributiva y comportamiento aerodinámico del avión durante el despegue por instrumentos. Emergencias durante el despegue. Ascensos, velocidades ascensionales: a) Máxima; b) Óptima o de mejor régimen y c) Variaciones con la altitud. Empleo de bacos y nomogramas. Velocidad media durante la trepada. Tiempo para alcanzar un FL determinado.

UNIDAD 11

Planeo: a) Iniciación y b) Planeo recto de aproximación. Trayectorias: a) Aerodinámica y b) Geométrica. Influencia de las condiciones meteorológicas. Análisis del ángulo de planeo. Complementación aerodinámica del planeo con las aproximaciones ILS. Velocidades: a) VFE y b) VLO. Valores del L/D_{tot} y su utilización como relación de planeo. Influencia del componente de tracción del peso. Análisis de la velocidad de planeo y su relación con: a) Indicaciones de los instrumentos de vuelo; b) Alcance; c) Tiempos de planeo; d) Corrección de trayectorias y d) Posición de las superficies de control previas al aterrizaje con viento cruzado. Aterrizaje: a) Control del avión durante la carrera de aterrizaje; b) Longitud de pista necesaria; c) Variaciones con la elevación de pista; d) Variaciones con la carga alar y e) Variaciones con la humedad y temperatura ambiente.

UNIDAD 12

Viraje: a) Conceptos de fuerzas centrífuga y centrípeta; b) Deslizamiento lateral y derrape; c) Viraje horizontal correcto, fuerzas que intervienen y su equilibrio y d) Virajes por tiempo. Virajes con variaciones verticales: a) En ascenso y b) En descenso. Variaciones de los factores de carga y las velocidades de pérdida de sustentación durante los virajes: a) Ángulo de ladeo con relación al factor de carga y b) Diagrama respectivo. Influencia de la potencia excedente en la velocidad y radio del viraje. Control de los virajes mediante instrumentos. Viraje de procedimiento.

UNIDAD 13:

Manuales de vuelo. Interpretación de las normas generales de operación: a) Normal y b) En emergencias. Consideraciones aerodinámicas referidas a la seguridad de vuelo.

UNIDAD 14

Estructura del avión: a) Limitaciones y b) Coeficiente final de seguridad. Esfuerzos que soportan el ala, empenaje y fuselaje: a) Tracción; b) Compresión; c) Flexión; d) Torsión y e) Pandeo. Secciones Fusibles: a) De bancada de motor y b) De fuselaje. Insonorización de cabina. Vibraciones excesivas. Concepto de vida de fatiga de: a) Materiales y b) Estructuras. Efectos de la corrosión: operación en zonas marítimas, arenosas o salitrosas.

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

- FORMAS Y FLUIDOS. Shapiro.
- AERODINÁMICA Y ACTUACIONES DEL AVIÓN. Carmona.
- SEGURIDAD DE VUELO Y AERODINÁMICA. Roed.
- MANIOBRAS DE VUELO. Rosario Saavedra.
- ATLAS DE AERODINÁMICA (INAC - CIATA).
- AERODINÁMICOS. Perkins.

2. GRUPO MOTOPROPULSOR

UNIDAD 1

Sistemas motopropulsores actualmente utilizados en aviación, ventajas y desventajas de cada uno de ellos: a) Motor recíproco -hélice (RECIPROCATING ENGINE); b) Reactor puro (JET) y c) Turbohélice (TURBOPROP). Cualidades fundamentales: a) Relación peso - potencia; b) Factor de aceleración; c) Confiabilidad; d) Velocidades y altitudes óptimas de operación y e) Techo absoluto.

UNIDAD 2:

Motores recíprocos de aspiración natural y de aspiración forzada: a) Finalidad de cada componente; b) Funcionamiento del ciclo real; c) Controles; d) Procedimiento de puesta en marcha y e) Período crítico de RPM. Motores policilíndricos, presiones: a) Absoluta de admisión o P.A.A. (MP=MANIFOLD PRESSURE); b) Media efectiva (EMP=EFFECTIVE MEAN PRESSURE) y c) Medida efectiva del freno (BEMP=BRAKE EFFECTIVE MEAN PRESSURE). Par motor: Continuidad según el orden de encendido y b) Discontinuidad por falta de encendido. Vibraciones. Detección en vuelo de fallas de cilindro utilizando el manómetro del múltiple de admisión. Potencia: a) Indicada (IHP=INDICATED HORSE POWER); b) Efectiva (EHP); c) Efectiva al freno (BEHP) y d) Máxima continua excepto decolaje (METO=MAXIMUM EXCEPT TAKE OFF). Procedimiento de detección del motor: a) Normal y b) En emergencias. Puesta en paso bandera. Reencendido del motor: a) En tierra y b) En vuelo.

UNIDAD 3

Sistema eléctrico de encendido de los motores recíprocos de uso aeronáutico: a) Componentes básicos; b) Principio de funcionamiento; c) Distintos casos. Comprobación: a) Prevuelo y b) En vuelo. Sistema autónomo de puesta en marcha. Baterías: a) De plomo - ácido y b) de Níquel - cadmio. Fallas del sistema eléctrico y de encendido durante la puesta en marcha. Detección de fallas de carga de batería durante el vuelo: a) Sobrecarga del generador; b) Ruptura del eje fusible del generador; c) Corte de la correa del generador y d) Mal funcionamiento de la unidad reguladora de carga (caja reguladora de voltaje y disyuntor) o de los diodos Zener del alternador. Baterías de emergencia.

UNIDAD 4

Carga y sistema de alimentación de combustible, factores a tener en cuenta: a) Peso específico del combustible; b) Influencia de la temperatura ambiente en el volumen del combustible; c) Consumo específico y horario conforme al Plan de Vuelo propuesto; d) Formación de vapor en conductos y en áres de carga de combustible; e) Número octano y de performance; f) Fecha de vencimiento; g) Posibilidad de congelación; h) Detección de agua; i) Contaminación; j) Medidas de seguridad durante la carga previa al vuelo (cables de masa y tierra, extintores de incendio, nueva verificación de la cantidad de combustible si se pospone el vuelo, etc, y k) Drenaje. Componentes del sistema de alimentación de combustible. Alimentación cruzada. Obstrucciones en el circuito de combustible. Operación de la bomba auxiliar o bomba sumergida.

UNIDAD 5

Carburación: mezcla nafta/aire que necesita el motor según: a) P.A.A. y b) R.P.M Distintos dispositivos que pueden proporcionar la mezcla requerida por el motor: a) Carburadores y b) Sistemas de inyección. Carburador elemental de aviación, enumeración y finalidad de sus componentes: a) Entrada y filtro de aire; b) Entrada y filtro de combustible; c) Trama de vapor; d) Cuba de nivel constante; e) Sistema de cierre y marcha lenta o ralenti; f) Sistema economizador; g) Sistema de plena potencia; h) Sistema de aceleración y control de caudal de mezcla; i) Sistema de corrección altimétrica; j) Sistema de calefacción y k) Sistema auxiliar de cebado (PRIMER). Operación del corrector altimétrico. Combustiones anormales: a) Autoencendido; b) Preencendido y c) Detonación. Formación de hielo en el carburador: uso del calefactor. Operación en vuelo del control del acelerador: a) Para ajustes de potencia y conforme al paso de la hélice; b) En condiciones severas de formación de hielo o congelamiento del carburador y c) Ante fallas de carburación.

UNIDAD 6

Sistemas de lubricación y enfriamiento de los distintos tipos de motores utilizados en aviación comercial: Verificación durante la puesta en marcha y en operación. Requerimiento y finalidad de los lubricantes. Características y precauciones. Viscosidad: a) SSU; b) MIL y c) SAE. Equivalencias.

UNIDAD 7

Teoría básica de funcionamiento de las turbinas de gas: Ciclo de BRAYTON. Distintos tipos de turbinas utilizadas en aviación: a) Turborreactores puros (JETS) y b) Turbohélices (TURBOPROPS). Características esenciales: a) Empuje (thrust) y b) Potencia en el eje (SHO=SHAFT HORSE POWER). Rendimiento operativo. Influencia de: a) Actitud y configuración de vuelo del avión; b) Temperatura del aire exterior (OAT = OUTSIDE AIR TEMPERATURE); c) Temperatura de los gases de escape (EGT = EXHAUST GAS TEMPERATURE); d) Relación de presión del motor (EPR = EXHAUST PRE-SSURE RATIO) y e) Porcentajes de N1 y N2. Combustiones anormales en las turbinas de gas.

UNIDAD 8

Combustibles para turbinas de gas: a) Características esenciales; b) Escalas normalizadas y equivalencias; c) Circuito de combustible y d) Unidad de control de combustible (FCU=FUEL CONTROL UNIT). Diagrama de puesta en marcha de las turbinas de gas. Rango de temperatura: a) de operación y b) De detención. Procedimiento para reencendido. Concepto de: a) Toma forzada o RAM y b) Cavitación. Abducción y performances a nivel del mar y en altura.

UNIDAD 9

Rendimiento de las turbinas de gas conforme la altitud - presión. Balance de rendimientos configurados según niveles de vuelo y velocidades de crucero. Turbohélices, control del motor y de la hélice: a) Durante el vuelo en turbulencias severas; b) Al iniciar al planeo recto de aproximación; c) En el toque y despegue (TOUCH & GO); d) En pasada rasante (OVERSHOOT) y e) Durante los distintos segmentos de ascensos. Operación durante emergencia en vuelo. Embalamiento de turbina.

UNIDAD 10

Documentación operativa del motor. Interpretación de diagramas operativos. Interpolación y extrapolación de curvas en función de las condiciones reales de vuelo. Regímenes compatibles de: a) Máximo alcance y b) Máxima autonomía.

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

- MOTORES DE AVIÓN. Lucius.
- MANUAL DE TURBINAS DE GAS. Pratt & Whitney.

3. METEOROLOGÍA APLICADA

UNIDAD 1

La meteorología aeronáutica. Normas internacionales y métodos recomendados - definidos del anexo 3 (Meteorología) a la Convención Internacional de aviación civil. Incidencia del factor meteorológico en el vuelo. Servicios Meteorológicos para la aeronavegación - La Organización Meteorológica Mundial.

UNIDAD 2

Condiciones de vuelo y aplicación de la información meteorológica a los mismos. Condiciones IFR/BFR y VMC/IMC.

UNIDAD 3

Atmósfera: Composición a) Estructura vertical; b) Zonas particulares de la Tropósfera, Tropopausa y Estratósfera. La ozonósfera, importancia como absorbente de la radiación ultravioleta solar.

UNIDAD 4

Errores alimétricos por presión y temperatura, relación entre altimetría y sistemas béricos baja fría y caliente. Errores producidos por tormentas y efectos topográficos.

UNIDAD 5

Breves nociones de circulación general de la atmósfera - Definición de viento. Sistemas béricos y vientos. Fuerzas que intervienen en el movimiento atmosférico horizontal: a) Fuerza de presión; b) Fuerza de coriolis; c) Fuerza centrífuga; d) Viento geostrófico y de gradiente, efecto de fricción. Estructura vertical de los sistemas béricos y movimientos verticales y horizontales asociados. Circulaciones locales: Brisas de mar - tierra y valle - montaña - extensión horizontal y vertical de los efectos. Vientos catabáticos (Zonda, etc.).

UNIDAD 6

El agua en la atmósfera - los cambios de fase: a) Condensación - evaporación; b) Congelación - fusión; c) Sublimación - calores latentes - concepto de saturación - presión - tensión de saturación. Parámetros para determinar el contenido de vapor de agua en la atmósfera: a) Temperatura del punto de rocío; b) Temperatura de bulbo húmedo; c) Tensión de vapor; d) Relación de mezcla y e) Humedad relativa.

UNIDAD 7

Variaciones de temperatura en ascensos y descensos del aire seco y húmedo - concepto de transformación adiabática. Gradiente: Definición, Gradiente adiabático seco y Gradiente adiabático húmedo - Criterios de estabilidad absoluta y condicional. Significado físico de los mismos. Formación de gotas de nube - núcleos de condensación hidrometeoros - clasificación de la OMM. Identificación de los distintos tipos mediante el Atlas Internacional de nubes de la OMM.

UNIDAD 8

Visibilidad horizontal, vertical y oblicua. Restricciones a la visibilidad: a) Neblina; b) Niebla; c) Bruma; d) Lluvia; e) Nieve; f) Granizo; g) Humo; h) Tempestad de polvo y arena; i) Smog. Tipos de nieblas, fenómenos que la generan. Nieblas de radiación de evaporación, orográfica y frontales. Formación y disipación de nieblas.

UNIDAD 9

Actividad convectiva severa. Condiciones necesarias para su formación. La célula convectiva. Ciclo de vida de una célula de tormenta. Estructura interna. Fenómenos asociados. Factores que afectan al vuelo, dentro y en el entorno de una tormenta. Corrientes verticales, horizontales y ráfagas. Efectos de las ráfagas a baja altura. Conjunto de células de tormenta. Presentación en el radar de abordó.

UNIDAD 10

Turbulencia. Torbellinos turbulentos. Tipos: Mecánica térmica, orográfica incluyendo ondas a sotavento, de estela, en el aire claro, por cortante y en el tope de inversiones. Variación de la velocidad del viento a baja altura (cortante vertical del viento a baja altura). Influencia de la estabilidad. Efectos de la turbulencia en las distintas fases de la operación aérea. Limitaciones operativas por ráfagas y turbulencias: a) Por factor de carga "h"; b) Conforme al diagrama "Vn" Normas FAR-23.

UNIDAD 11

Engelamiento. Tipos de hielo. Influencia del hielo en la operación aérea. Engelamiento en diversas situaciones y fenómenos meteorológicos: a) En nubes frontales y no frontales; b) En montaña; c) En capas de inversión; d) En lluvia engelante. Procedimiento operativo para disminuir el riesgo de formación de hielo.

UNIDAD 12

Masas de aire. Definición. Regiones de origen. Clasificación según su origen. Masas polares marítimas y polares continentales, Tropicales marítimas y Tropicales Continentales. Interacciones aire - suelo. Transformaciones de las masas de aire. Fenómenos asociados: Hidrometeoros, nubes, techo, visibilidad, turbulencia Masas de aire en Sudamérica en general y en la Argentina en particular.

UNIDAD 13

Superficies frontales y frentes - Zonas de transición. Clasificación relativa: Frentes fríos, calientes y estacionarios. Corte vertical idealizado de los mismos. Distribución de elementos: presión, temperatura, vientos, hidrometeoros y nubes. El campo de vientos en superficie y altura. Procesos de formación de frentes y disipación. Ondas frontales. Estructura de una oclusión, tipos de oclusiones: a) Tipo frente caliente y b) Tipo frente frío. El punto triple. Líneas de inestabilidad y tormentas severas. Descripción y fenómenos asociados. El tornado y la tromba. Procedimiento aconsejado para el vuelo a través de situaciones frontales La corriente en chorro (Jet S-tream). Estructura. Relación entre la corriente en chorro y los frentes. Identificación. Fenómenos asociados recomendaciones.

UNIDAD 14

El Servicio Meteorológico Nacional. El Centro de Pronóstico de área Buenos Aires. Oficinas Meteorológicas de Aeródromo y Oficina Vigilancia Meteorológica. Información Meteorológica: a) METAR; b) SPECI; c) SIGMET; d) Advertencias; e) Pronereas y enmienda; f) Pronóstico de aterrizaje; g) TAF y h) ARMET. Elementos que componen a los distintos mensajes, interpretación. Mensaje AIREP. Exposiciones verbales (Briefing). Utilización de la información meteorológica en la planificación y desarrollo del vuelo.

UNIDAD 15

Breve noción sobre claves sinópticas SYNOP y TIMP. Cartas meteorológicas y símbolos utilizados sobre lectura de cartas sinópticas de superficie y altura. Nociones sobre situaciones sinópticas típicas. Utilización crítica de la información meteorológica antes y durante el vuelo. Evaluación de las condiciones meteorológicas reinantes cuando el Plan de Vuelo es presentado desde el aire (AFIGAIR FILLED Flight PLAN).

UNIDAD 16

Radar meteorológico de a bordo: a) Diferentes tipos; b) Principio de detección de los meteoros; c) Limitaciones y d) Utilización del TILT y del GROUND MAP. Interpretación de las imágenes en radares monocromáticos y policromáticos de navegación y aproximación utilizando el radar meteorológico de a bordo.

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

- FUNDAMENTOS DE METEOROLOGÍA AERONAUTICA .Juan L. Fernández Turanzas.
- METEOROLOGIA. Gunter D. Roth.
- METEOROLOGÍA PARA AVIADORES. Willy Eichengerger.
- AVIACIÓN WEATHER. Federal Aviation Administration.

4. NAVEGACIÓN AÉREA

UNIDAD 1

Introducción a la asignatura: conceptos preliminares de navegación aérea. Distintos métodos utilizados en la actualidad: a) Estimada; b) Electrónica y c) Combinada. Breve reseña de otros métodos: a) Observada y b) Astronómica.

UNIDAD 2

Actualización de conocimientos sobre la Tierra: a) Geoide; b) Radios; c) Polos, ejes y ecuadores: geográficos y magnéticos; d) Paralelos; e) Meridianos; f) Latitud y Longitud y h) Distancias. Sistema de medición a) Métrico decimal y b) Inglés. Conversión de Unidades mediante: a) Factores; b) Ábacos y c) Nomogramas. Desplazamientos horizontales y verticales. Campo magnético terrestre: a) Declinación; b) Inclinación y c) Isógonas. Cursos y rumbos. Indicaciones: a) Geográficas; b) Magnéticas y c) Del Girocompás. Desvíos del compás magnético. Compensación y verificación de los compases: Ajustamiento de la desviación cuadrantal y b) Errores aditivos y substantivos. Tablas y gráficos. Problemas y ejercicios.

UNIDAD 3

Cronometría. Nociones sobre patrones de periodicidad en la medición del tiempo. Tiempo objetivo: a) Segundo solar; b) Segundo sidérico; c) Segundo solar medio y d) Segundo solar medio efemérides. Variación longitudinal de la hora. Sistema Internacional de Husos Horarios. Hora legal y oficial. Salidas y puestas del sol Crepúsculos. Utilización de tablas, gráficos y efemérides.

UNIDAD 4

Mapas y cartas. Necesidad e importancia. Proyecciones: a) MERCATOR; b)GNOMONICA y c) Conforme de LAMBERT. Ventajas e inconvenientes. Topografía y relieve. Escalas. Cartas: a) MERCATOR y b) Cónica conforme de LAMBERT. Trazado de rutas. Medición de cursos y distancia. Concepto de: a) Ortodrómica y b) Loxodrómica. Significado y diferencia entre: a) Trayectoria; b) Ruta; c) Derrota; d) Curso; e) Rumbo; f) Dirección; g) Líneas de posición y h) Radial. Importancia de la declinación magnética y del desvío del compás.

UNIDAD 5

Manipulación de velocidades: I) Aéreas: a) Indicada o IAS (INDICATED AIR SPEED); b) Calibrada o CAS (CALIBRATED AIR SPEED); c) Equivalente o EAS (EQUIVALENT AIR SPEED) y d) Verdadera o TAS (TRUE AIR SPEED) y II) Terrestre o GS (GROUND SPEED). Utilización de computadores mecánicos y electrónicos para obtener velocidades. Unidades índice. Notaciones reglamentarias. Cálculos de tiempos y distancia. Triángulos de velocidades. Solución gráfica y con computador. Líneas de posición Corrección de las temperaturas indicadas mediante gráficos y computador. Altitud indicada y verdadera.

UNIDAD 6

Problemas de aeronavegación con vientos atmosféricos y su coordinación con: a) Indicaciones de los instrumentos de vuelo y b) Aplicación de los comandos. Deriva: Distintos métodos para obtenerlo. Triángulo de velocidades: a) Expresión gráfica y b) Su resolución mediante el computador. Obtención de: a) Rumbo verdadero; b) Velocidad terrestre y c) derrota. Rumbo y velocidad verdadera del aire Viento promedio: a) En ascenso y b) En ruta. Soluciones gráficas y con el computador Alcance y radio de acción. Cálculo de consumo y autonomía. Punto crítico y límite de regreso. Ejercicios de aplicación.

UNIDAD 7

Navegación radioeléctrica. Radiogoniometría. Marcaciones: a) Sincrónicas y b) Asincrónica. Demora (QUJ) y Acimut (QTE). Demora magnética (QBM) y Acimut magnético (QBR). Radiocompás automático (ADF). Selección de frecuencias conforme al plan de vuelo. Sintonía. Tiempos y distancias de la emisora. Obtención de líneas de posición. Errores comunes en los procedimientos de navegación radiogoniométrica. Ejercicios de aplicación.

UNIDAD 8

VOR: a) Su empleo en navegación aérea y b) Diferencias con el ADF. Determinación de radiales. Cómo volar un radial y determinar una posición. Indicación del instrumento e interpretación: a) Vuelo hacia la estación; b) Pasaje y c) Alejamiento. Errores comunes en los procedimientos y en la utilización del VOR. Problemas y ejercicios de aplicación teniendo en cuenta la teoría del vuelo por instrumento. Equipos VOT.

UNIDAD 9

Equipos radiotelemétricos. DME: empleo en combinación con el VOR. Radars: a) Primario; b) Secundario; c) Tracker y de a bordo. Efecto Doppler. Aproximación por instrumentos. Equipos ILS. Equipos MLS. Nociones de sistemas hiperbólicos de navegación aérea. Nociones de sistema OMEGA.

UNIDAD 10

Cartas de navegación radioeléctrica: a) Contenido y b) Utilización. MAPI: a) Contenido y b) Utilización. Iniciación del vuelo por instrumentos: Requisitos a tener en cuenta. Finalización del vuelo por instrumento.

BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA:

- RADIONAVEGACION PARA PILOTOS. Bramson y Birch.
- RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACION AEREA. Taylor y Parmar.
- NAVEGACION AEREA. Taylor y Parmar.
- NAVEGACION AEREA. Bonotti.

5. REGLAMENTO DE VUELOS Y SERVICIO DE TRÁNSITO AÉREO

UNIDAD 1

Introducción. Abreviaturas usadas. AIP-RAC 1 a 5 y RAC. Aplicación de las normas y procedimientos de los Servicios de Tránsito Aéreo. Algunas diferencias entre las reglas y procedimientos nacionales y los internacionales. Generalidades. Alcance, definiciones y aplicabilidad del reglamento. Fines y divisiones de los Servicios de Tránsito Aéreo. La Dirección de Tránsito Aéreo.

UNIDAD 2

Reglas generales aplicables a todos los vuelos. Protección de personas y bienes. Prevención de colisiones en VMC e IMC. Entrenamiento, luces de las aeronaves. Información sobre vuelos. Preparación del vuelo y Plan de Vuelo. Servicio de alerta para la búsqueda y salvamento.

UNIDAD 3

Reglas generales de vuelo. Aplicables al tránsito de aeródromos. Ceder el paso. Circuito de tránsito. Utilización de la pista. Superaciones mínimas. Operación de rodaje. Entrenamiento. Información de vuelo. Comunicaciones. Señales para el control de tránsito de aeródromos.

UNIDAD 4

Reglas de vuelo visual aplicables a todos los vuelos: Disposiciones generales, Disposiciones particulares para los vuelos VFR. Reglas de vuelo visual aplicables al tránsito de aeródromos.

UNIDAD 5

Reglas de vuelo por instrumento aplicables a todos los vuelos. Normas generales. Requisitos para efectuar vuelos IFR. Reglas preventivas. Plan de vuelo IFR. Notificación de posición de ruta. Notificaciones especiales. Comunicación, fallas en las comunicaciones. Procedimientos de emergencia.

UNIDAD 6

Reglas y procedimientos de vuelo por instrumento para los vuelos de ruta. Vuelos en espacios aéreos controlados: Normas generales, separación entre aeronaves, permiso IFR del control de tránsito aéreo. Cambio de nivel de crucero.

UNIDAD 7

Vuelos fuera de espacios aéreos controlados, normas generales, Servicio Asesor de Tránsito Aéreo. Ingreso al espacio aéreo controlado.

UNIDAD 8

Reglas y procedimientos de vuelo por instrumento para salidas y llegadas. Partidas IFR. Procedimientos de espera, procedimiento de alternativa. Llegada de IFR. Aproximación por instrumentos.

UNIDAD 9

Procedimientos de reglas de altímetros. Cambio de reglajes. Excepción a los cambios de reglaje y nivel. Altitud de transición. Niveles de vuelo. Problemas para determinar: Elevaciones de aeródromos, QFE, niveles de transición y capas de transición.

BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA

- REGLAMENTO DE VUELO. 5a Edición (año 1983) Dirección de Tránsito Aéreo.

6. VUELO POR INSTRUMENTOS

UNIDAD 1

Introducción a la asignatura. Generalidades. Movimientos respecto a los ejes X, Y, Z, del avión y su relación con la estabilidad, control e indicación de los instrumentos. Subdivisión de los instrumentos: a) De control; b) De performance; c) Primarios; d) Secundarios; e) De indicaciones directas y f) De indicaciones indirectas. Subdivisión de los controles: a) De actitud y b) de Potencia. Relación con los controles con los instrumentos de vuelo básico. Elevador: a) Velocímetro b) Altímetro y c) Horizonte artificial. Alerones: a) Horizonte artificial; b) Indicador de giros y ladeos y c) Compás. Potencia: a) Presión absoluta de admisión o PAA (MP=MANIFOLD PRESSURE); b) Taquímetro en los motores recíprocos; c) Relación de presión del motor (EPR=EXHAUST PRESSURE RATIO) en reactores puros; d) RPM/EPR en turbohélices y e) Velocímetro. M, todo básico a emplear en vuelo por instrumentos: 1) Verificación de funcionamiento de los instrumentos, 2) Lectura de los instrumentos, 3) Interpretación de las lecturas y 4) Actuación coordinada sobre los comandos con la adecuada presión y durante el tiempo necesario como para obtener las indicaciones buscadas. Confiabilidad en los instrumentos indicadores. Atención distributiva: a) Su importancia; b) Forma de adquirirla y c) Errores más comunes.

UNIDAD 2

Maniobras básicas de vuelo por instrumentos: a) Vuelo recto y nivelado b) Ascensos; c) Descensos y d) Virajes. Coordinación de Comandos con: a) Panel total y b) Panel parcial. Estudio del vuelo recto y nivelado por instrumentos. Posición de la barra del horizonte artificial y unidades de medida para: a) Velocidad de crucero VC (CRUISE) y c) Para velocidad máxima horizontal. Diferencia con el horizonte real al iniciar las prácticas. Verificación de las indicaciones de los otros instrumentos. Efectos de comandos. Utilización de las aletas de compensación. Referencia al altímetro: a) Retardo de indicación; b) Ascensos y Descensos; c) Régimen de cambio de altitud; d) Correcciones de altitud menores y mayores a 100ft. e) Consideraciones a tener en cuenta durante la práctica y f) Histéresis de baroaltímetros. Referencia al variómetro: retardo de indicación para: a) Baja velocidad y b) Alta velocidad. Utilización conjunta del horizonte artificial, baroaltímetro y variómetro para mantener la posición del vuelo recto y nivelado. Normas prácticas. Referencia al velocímetro: a) Concepto de velocidad instantáneo y velocidad horaria y b) Marcación indirecta de la actitud a potencia constante.

UNIDAD 3

Cambio de velocidad en el vuelo recto y nivelado: a) De baja a alta y b) De alta a baja. Relaciones con los ajustes de potencia: a) Asociados a las posiciones intermedias. b) Efecto de comandos en los ejes X, Y, Z del avión. c) Subajustes. Efecto de las asimetrías: a) Tracción asimétrica o factor P; b) Par rotacional o torque y c) Espiral del chorro de la hélice. Cambio de velocidad de la atención distributiva. Mantenimiento de un rumbo constante.

UNIDAD 4

Vuelo recto y nivelado con tren de aterrizaje y flaps extendidos: a) Alteración de las condiciones de estabilidad y control; b) Concepto de VFL, VLO y VLE. Mantener altitud y rumbo y c) Indicaciones del Manual de Vuelo Control de: a) RPM y b) PAA. Errores más comunes: a) De coordinación de comandos / Lectura de instrumentos; b) Inadecuada velocidad en la atención distributiva; c) Bloqueo y desbloqueo inoportuno del horizonte artificial; d) Falta de hábito de precisión e) Correcciones excesivas; f) Discontinuidad de la acción correctora y g) Errores de compensación.

UNIDAD 5

Giros y virajes: a) Concepto de giros como rotación respecto al eje Z, Z; b) Radio de giro; c) Velocidad angular; d) Diferencia de radios de giro entre trayectorias aéreas y terrestres por influencia del viento atmosférico. Giros a nivel constante: patrones prácticos. Giros suaves aplicando alerones. Guiño inverso. Concepto de viraje horizontal correcto como coordinación de giro y ladeo. Instrumentos utilizados e interpretación práctica de las lecturas: a) Horizonte artificial, indicaciones menores y mayores de 30; b) Indicador de giros y ladeos y c) Giro direccional, control de vuelo recto manteniendo el rumbo. Indicación indirecta de inclinación lateral: a) Mediante el giro direccional y b) Cronometrización de la velocidad de cambio de rumbo. Virajes por tiempo, utilización del compás magnético: a) Iniciación; b) Anticipos y retardos en las indicaciones del compás; c) Principio de la cuenta del tiempo; d) Técnicas recomendadas y e) Correcciones sobre el rumbo deseado. Inclinación lateral máxima en vuelos por instrumento

UNIDAD 6

Ascensos, nivelación y descensos, trayectorias oblicuas: a) A $V = \text{constante}$ y b) A régimen constante. Necesidad de: a) Ajuste de potencia y b) Compensación del avión. Componentes de velocidades y su relación con los instrumentos: a) Horizontal y b) Vertical. Gradientes de ascenso: a) Bruto y b) Neto. Utilización del variómetro. Regímenes: a) De máxima velocidad ascensional y b) De mejor régimen de ascenso. Cronometrización del ascenso. Relación entre las indicaciones del horizonte con: a) Velocímetro b) Velocidades CAS/EAS; c) MP o EPR y d) Ajuste del paso de la hélice. Técnicas recomendadas. Nivelación desde el ascenso Margen de adelanto de aplicación de comandos en función de las indicaciones del variómetro. Respuesta de los instrumentos: a) Correcciones en profundidad y dirección; b) Compensación del avión y c) Ajuste de potencia. Técnicas recomendadas. Errores comunes. Efecto del componente de tracción del peso del avión de descenso. Reducción del régimen de potencia/paso de la hélice conforme régimen de variómetro/ velocímetro. El variómetro como instrumento primario de profundidad.

UNIDAD 7

Maniobras combinadas: a) Virajes en ascenso, b) Virajes en descenso y c) Virajes con cambios de velocidad. Limitaciones por: a) Potencia, b) Inclinación lateral, c) Extendido de flaps y tren de aterrizaje y d) Acelerómetro. Indicaciones del panel: a) Velocímetro, b) Horizonte artificial, c) Altímetro, d) Inclinómetro, e) Compás magnético y f) variómetro. Coordinación de los comandos / Indicación de los instrumentos. Posiciones anormales. Desajuste por: a) Derrape y b) Deslizamiento lateral. Técnicas recomendadas. Errores comunes.

UNIDAD 8

Cartografía para vuelos IFR. Cartas: a) De aeropuertos, b) SID y c) De TMA. Rutas: a) FIR y b) VOR. Particularidades: a) Simbología general y b) Interpretaciones: Prácticas. Despegue por instrumento: a) Permiso de tránsito aéreo, b) Obligatoriedad de colación. c) Identificación de las cartas correspondientes de la trayectoria de salida autorizada, d) Control de cabina previo y e) Comprobación del funcionamiento de todos los instrumentos: ajuste del giro direccional y de la barra del horizonte artificial. Ejecución: Mantenimiento del rumbo. Actitud del avión y su relación con el horizonte artificial durante la carrera y el momento del despegue. Correcciones coordinadas comandos / instrumentos por efecto del viento cruzado hasta cumplir con el resto del decolaje. Transición. VFR / IFR. Período de aceleración hasta alcanzar la velocidad recomendada y según los distintos gradientes de trepada en cada segmento. Velocidad de la atención distributiva y regímenes de potencia compatibles con las indicaciones de los instrumentos.

UNIDAD 9

Aproximación por instrumentos: a) Cartas y b) Interpretación práctica. Procedimiento en las aproximaciones: a) ADF. b) VOR. c) ILS y d) RADAR Coordinación comandos / instrumentos durante el planeo recto de aproximación. Cronometrización. Uso de VASIS / AVASIS. Altitud de decisión Trayectorias de escape. Diferencias entre: a) Altitud mínima de descenso. b) Altitud de decisión y c) Altitud mínima del sector.

UNIDAD 10

Maniobras horizontales y verticales por instrumentos. Trayectorias horizontales: a) Circuito de espera; b) Viraje de procedimientos; c) Tráfico de emergencia de radar; d) Gota de agua; e) aproximación "circling" con baja visibilidad; f) Figura A y g) Figura B. Estudio detallado del viraje de procedimiento: a) Distintos tipos; b) Necesidad y aplicación de los mismos; c) Ejecución con panel completo y panel parcial. Análisis del viraje de procedimiento por el método opuesto y paralelo. Giro 90 gr 270 gr. Trayectoria verticales: a) Figura S-A. b) Figura S-B y c) Aproximación con baja visibilidad.

UNIDAD 11

Concepto de apoyo terrestre integrado al Plan de Vuelo VFR/ IFR. Plan de Vuelo: a) Desarrollado; b) Simplificado y c) Por computadora. Servicio de pista: aéreas asignadas para operación del avión en tierra.

BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA

- MANIOBRAS DE VUELO. Rosario Saavedra.
- INSTRUMENT FLYING. Taylor.

7. PROGRAMA DE VUELO POR INSTRUMENTOS EN EL SIMULADOR DE VUELO

- a) Comunicaciones, Fraseología.
- b) Adherencia a los Permisos A.T.C. y cumplimiento de la SID.
- c) Técnica de Vuelo.
- d) Reglaje de altímetro.
- e) Mantenimiento de Rumbos.
- f) Mantenimiento de Alturas.
- g) Salidas e Ingresos por Radiales.
- h) Mantenimiento de Velocidades de Ascenso.
- i) Velocidades de descenso.
- j) Velocidades de incorporación en espera.
- k) Incorporación en espera.
- l) Aproximación de NO PRECISION en AER o EZE.
- m) Aproximación de PRECISION en AER o EZE.
- n) Preparación para la aproximación.
- ñ) Mantenimiento de velocidades y altitudes en el procedimiento.
- o) Conocimiento de las Mínimas, preparación para el Escape.
- p) Cumplimiento de las diferentes listas de Chequeo.

SIMULADOR A UTILIZAR

FRASCA 141 (El Aspirante deber tener conocimientos de operación del simulador, para ello se recomienda concurrir a la Escuela de Aviación de Ejército para realizar la familiarización y las prácticas correspondientes previas al examen).

8. INGLÉS

CONTENIDO

- Simple Present, Present Continuous and Future Tenses. Imperative Adverbs related to these tenses. Present Continuous expressing a future idea. Introductions. Sports. Housework. Moods and Feelings. Instructions. Plans. Jobs Directions.
- Simple Past: Regular and Irregular verbs. Adverbs of time: ago, yesterday, last week, etc. Prepositions of movement, Comparison of adjectives. Superlatives. Opinions. Suggestions. Clothing. Sizes. Prices. Past Activities.
- Modals: can, could, shall, should, may, might, will, would. Expressions of quantity: (a) little, a few, enough, too, a bit, much, many, a lot. Conditional type 1 (3 classes). Adverbs of manner: comparatives and superlatives. Health Problems. Give and ask for advice. Abilities. Countables and uncountables.

-Past Continuous. Conjunctions: while, when, as. So, however, although, though, etc. Use of HAVE TO, HAVE GOT and HAVE GOT TO. Questions Tags. Telephone calls. Offer and ask for help. The weather.

- Prepositions: at, in, on, to, before, after, around, across, from, next to, near.

BIBLIOGRAFÍA:

Spectrum 2

“Essential Grammar in Use By Raymond Murphy Headway Elementary”

New Headway Pre-Intermediate “Focus on Grammar”(Basic)

True Colors 2 “Focus on Grammar”(Intermediate)

Look Ahead 2 Readers: “The Phantom of the opera”

New Wave 2-3 “Mutiny on the Bountry” Oxford

Accelerate Beginner

English File 2

El Palomar, noviembre 2015