

F
Foll.
373.6
2

11884

MINISTERIO DE JUSTICIA E INSTRUCCION PUBLICA
DIRECCION DE ENSEÑANZA TECNICA



CURSO DE AERONAUTICA

PLANES Y PROGRAMAS
DE ESTUDIO



BUENOS AIRES
1944

CURSO
DE
AERONAUTICA

PLANES Y PROGRAMAS
DE ESTUDIO



MINISTERIO DE JUSTICIA E INSTRUCCION PUBLICA
DIRECCION DE ENSEÑANZA TECNICA

INV	011884
SIG	Foll 373.6
LIS	2

CURSO
DE
AERONAUTICA

PLANES Y PROGRAMAS
DE ESTUDIO



CENTRO NACIONAL
DE DOCUMENTACION E INFORMACION EDUCATIVA
PARERA 55 Buenos Aires Rep. Argentina 1846.

BUENOS AIRES
1944

MINISTERIO DE
JUSTICIA E INSTRUCCION PUBLICA

Buenos Aires, 25 de Agosto de 1944

Visto estas actuaciones por las que la Dirección Especial de Enseñanza Técnica eleva al Poder Ejecutivo para su aprobación, los planes y programas de estudio para el curso de Aerotécnica a implantarse en el Instituto Técnico Superior anexo a la Escuela Industrial Otto Krause, para egresados de las distintas Escuelas Industriales; atento que dicho plan responde a la necesidad de dotar al país de expertos en las distintas especialidades que tienen atinencia con la aviación, y teniendo en cuenta que la Escuela de referencia cuenta con casi todo el personal necesario para disponer el inmediato funcionamiento de los cursos,

EL PRESIDENTE DE LA NACIÓN ARGENTINA

DECRETA:

ART. 1º — Créase en el Instituto Técnico Superior anexo a la Escuela Industrial Otto Krause un curso de Aerotécnica que funcionará de acuerdo con los planes y programas de estudio que se consignan a continuación:

MECÁNICA DEL AVIÓN (*Duración: 2 años*)

1er. AÑO

Aerodinámica Experimental y Aplicada	6 horas teórico-prácticas
Tecnología Aeronáutica	3 " " "
Motores y Hélices	3 " " "
Práctica de Inspecciones	6 horas en aeródromos a cargo del Profesor de Práctica.

TOTAL: 13 horas semanales.

2do. AÑO

Construcción y Reparaciones de Aviones ..	3 horas teórico-prácticas
Construcción y Reparaciones del Grupo Moto-propulsor	3 " " "
Práctica de Construcciones y Reparaciones	12 horas; 6 en la Escuela y 6 en Talleres a cargo del Jefe de Trabajos Prácticos.

TOTAL: 18 horas semanales.

ELECTRICIDAD DEL AVIÓN (*Duración: 1 año*)

Electricidad del Planeador	2 horas teórico-prácticas
Electricidad del Motor	2 " " "
Materiales	1 " " "
Electricidad Estática	1 " " "
Práctica e Inspecciones	9 horas; 6 en la Escuela y 3 en Talleres a cargo del Profesor de Práctica.

TOTAL: 15 horas semanales.

INSTRUMENTAL DE NAVEGACIÓN AÉREA

(*Duración: 1 año*)

Instrumental del Grupo Moto-propulsor ...	2 horas teórico-prácticas
Instrumental de Pilotaje	2 " " "
Instrumental de Navegación (menos radio-eléctricos)	2 " " "

Práctica e Inspecciones	9 horas; 3 en la Escuela y 6 en Talleres a cargo del Profesor de Práctica.
-------------------------------	--

TOTAL: 15 horas semanales.

RADIOTÉCNICA DE AVIACIÓN (*Duración: 1 año*)

Equipos Radioeléctricos de aviación para comunicación de noticias (terrestres y de avión)	2 horas teórico-prácticas
Equipos Radioeléctricos de aviación para la navegación aérea (terrestres y de avión)	2 " " "
Aplicaciones	2 " " "
Prácticas	9 horas; 3 en la Escuela y 6 en aerodromos a cargo del Jefe de Trabajos Prácticos.

TOTAL: 15 horas semanales.

INFRAESTRUCTURA (*Duración: 1 año*)

Aeropuertos (terrestres - navales)	1 hora teórico-práctica
Campo de aterrizaje y pistas	2 horas teórico-prácticas
Instalaciones fijas y móviles	2 " " "
Servicios	1 " " "
Práctica	9 horas; 6 en la Escuela y 3 en Talleres de aeródromo a cargo del Profesor de Práctica

TOTAL: 15 horas semanales.

METALOGRAFÍA Y SOLDADURA (*Duración: 1 año*)

Metalografía	4	horas	teórico-prácticas
Soldaduras	2	"	"
Práctica	9	horas; 6 en la Escuela y 3 en Talleres de acródromo a cargo del Jefe de Trabajos Prácticos.	

—
TOTAL: 15 horas semanales.

COMUNICACIONES ALÁMBRICAS (*Duración: 1 año*)

Instalaciones Generales de Alarma – Avisadores de Incendio – Mediciones a distancia	2	horas	teórico-prácticas
Telegrafía	1	”	”
Telefonía Manual y Automática	2	”	”
Detección de baja y alta frecuencia	1	”	”
Práctica	9	horas; 6 en la Escuela y 3 en Talleres y visitas a cargo del Jefe de Trabajos Prácticos.	

—
TOTAL: 15 horas semanales.

ART. 2º— Los cursos que se mencionan precedentemente funcionarán con el siguiente personal:

Mecánica de Aviación:

(1º. año): Dos profesores especiales en la parte teórica y un Profesor para la Práctica de Inspecciones.

(2º. año): Dos Profesores especiales para la parte teórica y un Jefe de Trabajos Prácticos.

Electricidad del Avión:

Un profesor de cursos especiales para la teoría y con Profesor para la parte práctica.

Instrumental de Navegación Aérea:

Un Profesor para la parte teórica y un Profesor para la parte práctica.

Radiotécnica de Avión:

Un profesor de curso especiales para la parte teórica y Jefe de Trabajos Prácticos.

Comunicaciones Alámbricas:

Un Profesor de cursos especiales para la parte teórica y un Jefe de Trabajos Prácticos.

Infraestructura:

Un Profesor de cursos especiales para la parte teórica y un Profesor para la parte práctica.

Metalografía y Soldaduras:

Un Profesor de cursos especiales para la parte teórica y un Jefe de Trabajos Prácticos.

ART. 3º— Ingresarán a estos cursos los siguientes alumnos:

Mecánica del Avión:

Técnicos Mecánicos egresados de las Escuelas Industriales de la Nación, o egresados de la Escuela de Mecánica del Ejército o de la Armada.

Instrumental de Navegación Aérea:

Los mismos mencionados precedentemente y los egresados del curso de Construcciones Navales.

Metalografía y Soldadura:

Técnicos Mecánicos, Electrotécnicos y Técnicos Químicos egresados de las Escuelas Industriales de la Nación y los egresados de la Escuela de Mecánica del Ejército o de la Armada.

Electricidad del Avión y Comunicaciones Alámbricas:

Electrotécnicos egresados de las Escuelas Industriales de la Nación y egresados de la Escuela de Mecánica del Ejército o de la Armada.

Infraestructura:

Maestros Mayores de Obras egresados de las Escuelas Industriales de la Nación.

Radiotécnica de Aviación:

Egresados del Curso de Perfeccionamiento en la especialidad de Radiocomunicaciones.

ART. 4º — La enseñanza que se impartirá en los cursos precedentes, se ajustará al siguiente programa analítico:

MECÁNICA DEL AVIÓN (*Duración: 2 años*)

1er. AÑO

TECNOLOGÍA AERONÁUTICA

Bolilla 1. — Aeronaves.

a) La conquista del aire por el hombre. b) Evolución del avión hasta nuestros días. c) Clasificación de las aeronaves.

Bolilla 2. — Aeroplanos.

a) Definición y clasificación. b) Partes esenciales de un aeroplano. c) Finalidades, características, cantidades y denominaciones de cada una de las partes esenciales. d) Partes especiales.

Bolilla 3. — Materias primas.

Características y condiciones de recepción y empleo de: a) Metales y aleaciones comunes y especiales. b) Maderas argentinas y extranjeras. c) Chapas de maderas compensadas. d) Materiales varios: telas, hilos, colas, pinturas, dopes, barnices, elementos de caucho, etc.

Bolilla 4. — Células sustentadoras.

Constitución de los distintos tipos de: a) Célula mono, bi, y multiplanas. b) Alas de madera, metálicas y mixtas. c) Largueros y costillas. d) Arriostramiento interior. e) Montantes, cintas y alambres de acero. f) Revestimientos de tela y rígidos. g) Herrajes y uniones.

Bolilla 5. — Fuselaje.

Constitución de los distintos tipos de: a) Fuselajes en vigas reticulares de madera y metálica. b) Cascos o "coques" de madera y metálica. c) Revestimientos de tela y rígidos. d) Herrajes y uniones.

Bolilla 6. — Empenajes, Alerones y Flaps.

Constitución de los distintos tipos de: a) Derivas. b) Timones de dirección. c) Estabilizadores. d) Timones de profundidad. e) Alerones. f) Flaps y elementos de hipersustentación.

Bolilla 7. — Comandos del avión.

Constitución de los distintos tipos de: a) Comandos de dirección. b) Comandos de profundidad. c) Comandos de alerones. d) Comandos de Flaps. e) Comandos de "flet-ners".

Bolilla 8. — Tren de Aterrizaje.

Constitución de los distintos tipos de: a) Trenes fijos y retraíbles. b) Estructura. c) Amortiguadores. d) Ruedas

y neumáticos. c) Frenos hidráulicos, neumáticos y mecánicos.

Bolilla 9. - Bancada de Motor.

Constitución de los distintos tipos de: a) Bancada para motores radicales. b) Bancadas para motores en línea. c) Rígidas y elásticas. d) Tomas, bulones, bujes, etc.

Bolilla 10. - Accesorios de Instalación.

Constitución de los distintos tipos de: a) Tanques para nafta y aceite. b) Cañerías metálicas y de goma. c) Radiadores para agua y aceite. d) Extintores de incendio, manuales y automáticos.

Bolilla 11. - Instrumentos y equipos de a bordo.

Nociones sobre finalidades y funcionamiento de: a) Instrumentos de pilotaje. b) Instrumentos de navegación. c) Instrumentos de control del grupo moto-propulsor. d) Tablero de instrumentos. e) Inhalador de oxígeno. f) Paracaídas. g) Equipos varios y especiales.

TRABAJO PRÁCTICO

Los alumnos deberán ejecutar durante el año numerosos croquis de piezas interesantes, tomados de preferencia del natural y, por lo menos, una monografía, acompañado de planos sobre un tema del programa.

AERODINÁMICA EXPERIMENTAL Y APLICADA

Bolilla 1. - Elementos de aerodinámica pura.

a) Fluido perfecto. b) Fórmulas fundamentales. c) Circulación. d) Teorema de Kutta-Joukowski. e) Trazado de Joukowski. f) Fluido viscoso. g) Fórmulas fundamentales. h) Ley de similitud de Reynold. i) Extracto límite.

Bolilla 2. - La atmósfera.

a) La atmósfera; definición, componentes. b) Tropósfera. c) Estratósfera. d) Variación de la temperatura, densidad, presión y humedad en función de altura. e) Atmósfera tipo "standard".

Bolilla 3. - Túneles aerodinámicos.

a) Funciones que desempeñan. b) Estudio de los diferentes tipos. c) Balanzas aerodinámicas. d) Mediciones y su interpretación. e) Correcciones. f) Aplicación del índice y número de Reynold.

Bolilla 4. - Resistencia del aire sobre superficies.

a) Planos: leyes, influencia del alargamiento, espectros, repartición de las presiones, componentes, resultante y centro de presión. b) Resistencia de superficies esféricas, cilíndricas, fuseladas y cualesquiera. c) Resistencia de fuselajes, navecillas y trenes de aterrizaje. d) Resistencia por interacción e interferencias.

Bolilla 5. - Aerodinámica del ala.

a) Perfiles alares; formas, dimensiones porcentuales, gráficos. b) Ensayo de alas, curvas características. c) Influencia del perfil y de la planta. d) Transformación de las curvas por cambio de alargamiento. e) Estudio del biplano. f) Elección de un perfil alar.

Bolilla 6. - Aerodinámica de la hélice.

a) Distintos tipos de hélice. b) Paso geométrico y proporcional. c) Funcionamiento a punto fijo. d) Ídem en vuelo. e) Fórmula de Renard para la tracción y potencia. f) Rendimiento. g) Curvas características de variación de la tracción, potencia y rendimiento en función de la relación de funcionamiento $\frac{V}{nD}$.

Bolilla 7. - Aerodinámica del avión.

a) Condiciones de sustentación. b) Variación de la velocidad con la incidencia y la carga alar. c) Tracción necesaria y su variación con la incidencia y el peso del avión. d) Potencia necesaria; su variación con la velocidad y altura.

Bolilla 8. - Adaptación del grupo moto-propulsor.

a) Diagrama de la potencia del motor. b) Elección de las hélices. c) Potencia disponible. d) Predeterminación de las performances en base de las potencias necesarias y disponibles a distintas velocidades y alturas. e) Performances reales.

Bolilla 9. - Estabilidad, estática y evoluciones.

Nociones sobre: a) Estabilidad longitudinal. b) Ascenso y descenso. c) Evoluciones en el plano vertical. d) Estabilidad transversal y de ruta. e) Giros y virajes. f) Maniobras acrobáticas. g) Pérdida de velocidad.

Bolilla 10. - Ensayos y performances del avión.

Nociones sobre: a) Ensayo aerodinámico del avión. b) Determinación de velocidades y recorridos de descolaje y aterrizaje. c) Ídem de velocidades máximas y mínimas. d) Ídem de velocidades ascensionales. e) Ídem de consumos. f) Reducciones a atmósfera tipo.

TRABAJO PRÁCTICO

Los alumnos deberán efectuar durante el año no menos de diez problemas sobre tópicos del programa y el estudio aerodinámico de un avión, con gráficos y memorias del cálculo.

MOTORES Y HELICES

Bolilla 1. - Motores de aviación.

a) Definiciones y clasificaciones. b) Motores en estrella, en línea, en V, en W y en H; ventajas e inconvenientes en su adaptación al avión. c) Refrigeración por aire y líquidos. d) Empleo de nafta y diesel-oil.

Bolilla 2. - Combustibles.

Características físicas y químicas de los carburantes: a) Aeronaftas. b) Benzol. c) Mezclas binarias. d) Mezclas alcoholizadas. e) Estudio de la combustión. f) Estudio de la detonación. g) Antidetonantes.

Bolilla 3. - Ciclos.

a) Ciclo de cuatro tiempos. b) Ciclo de dos tiempos. c) Estudio termodinámico de la admisión. d) Estudio termodinámico de la compresión. e) Estudio termodinámico de la expansión. f) Estudio termodinámico del escape. g) Potencia. h) Rendimientos.

Bolilla 4. - El motor en altura.

a) Influencia de la presión. b) Influencia de la temperatura. c) Variación de la potencia. d) Corrección altimétrica. e) Motores sobrecomprimidos. f) Motores sobrealimentados. g) Curvas características.

Bolilla 5. - Elementos del motor.

Formas corrientes, disposiciones y tipos de: a) Cáster. b) Cilindros. c) Aros. d) Bielas. e) Pernos. f) Cigüeñales.

Bolilla 6. - Elementos del motor.

Formas corrientes, disposiciones y tipos de: a) Válvulas y asientos. b) Levas y árboles de levas. c) Balancines, varillas y resortes. d) Comandos. e) Reductores. f) Cojinetes.

Bolilla 7. - Carburación e ignición.

a) Carburadores de aviación. b) Formación de hielo en los carburadores. c) Mezclas ricas y pobres. d) Sobrealimentadores. e) Magnetos. f) Bujías. g) Orden de ignición.

Bolilla 8. - Refrigeración y engrase.

a) Refrigeración por aire. b) Refrigeración por líquidos.

- c) Bombas de líquidos. d) Aceites y grasas utilizados.
- e) Bombas de aceite. f) Canalizaciones.

Bolilla 9. - Accesorios.

- a) Bombas de nafta. b) Arrancadores. c) Generadores.
- d) Comandos del motor en el puesto de pilotaje. e) Varios.

Bolilla 10. - Hélices.

- a) Hélices de madera. b) Hélices metálicas de paso fijo.
- c) Ídem de paso variable, a dos posiciones. d) Ídem de velocidad constante a comando hidráulico. e) Ídem a comando eléctrico. f) Verificación del paso. g) Masas de hélices.

TRABAJOS PRÁCTICOS

Los alumnos deberán ejecutar durante el año, numerosos croquis de piezas tomada de preferencia del natural y por lo menos una monografía sobre un tema del programa.

PRÁCTICA DE INSPECCIÓN

Los alumnos realizarán durante el año la inspección de numerosas piezas del planeador y del grupo moto-propulsor, debiendo presentar al final del curso, una memoria de los trabajos efectuados y visitas realizadas.

Las Prácticas están a cargo del Profesor de Práctica, en coordinación con los profesores de Tecnología Aeronáutica y Motores y Hélices.

2do. AÑO

CONSTRUCCIÓN Y REPARACION DE AVIONES

Bolilla 1. - Trabajo de los materiales.

Estudio de la técnica especial empleada en el trabajo de:

- a) Metales y aleaciones metálicas. b) Chapas de madera compensada. c) Maderas. d) Materiales varios: tela, elementos de caucho, etc.

Bolilla 2. - Unión de materiales.

Estudio de la técnica especial empleada en la unión de:

- a) Soldadura al soplete oxiacetilénico. b) Soldadura al soplete oxhídrico. c) Soldadura eléctrica. d) Remachado. e) Bulonado. f) Ensamblado y encolado. g) Métodos varios.

Bolilla 3. - Contralor de los materiales.

a) Contralor de la materia prima. b) Contralor de las dimensiones y forma de las piezas. c) Contralor de la homogeneidad del material. d) Ensayos varios de contralor. e) Contralor después de armadas las piezas y conjuntos.

Bolilla 4. - Protección y acabado.

a) Protección de la materia prima. b) Protección de las piezas metálicas. c) Protección de las piezas de madera. d) Protección del entelado. e) Protección de piezas de materiales varios.

Bolilla 5. - Bases de cálculos de las construcciones aeronáuticas.

a) Fuerzas que obran en general. b) Principios de las reglamentaciones: factores de carga. c) Ensayos estáticos. d) Ensayos dinámicos. e) Sistemas estáticos e hiperestáticos. f) Cálculo de elementos delgados.

Bolilla 6. - Construcción y reparación de planos fijos y móviles.

a) Fuerzas externas a considerar. b) Determinación de las fuerzas internas en los sistemas estáticos. c) Dimensionamiento de las piezas. d) Procedimiento constructivo aplicable. e) Reparaciones posibles y forma de ejecutarlas.

Bolilla 7. - Construcción y reparación de fuselajes y bancadas.

a) Fuerzas externas a considerar. b) Determinación de las fuerzas internas en los sistemas estáticos. c) Dimensionamiento de las piezas. d) Procedimientos constructivos aplicables. e) Reparaciones posibles y forma de ejecutarlas.

Bolilla 3. - Construcción y reparación de trenes de aterrizaje.

a) Fuerzas externas a considerar. b) Determinación de las fuerzas internas en los sistemas estáticos. c) Dimensionamiento de las piezas. d) Procedimientos constructivos aplicables. e) Reparaciones posibles y forma de ejecutarlas.

Bolilla 9. - Construcciones y reparaciones varias.

Procedimientos constructivos y de reparaciones corrientes de: a) Recubrimientos. b) Cañerías. c) Instalaciones. d) Accesorios. e) Reparaciones y acabado de reparaciones.

Bolilla 10. - Montaje y verificación del avión.

a) Planeador. b) Grupo moto-propulsor. c) Instrumental. d) Equipos y accesorios. e) Reglaje. f) Verificación del centro de gravedad. g) Verificación del funcionamiento del avión en tierra. h) Verificación del funcionamiento en vuelo.

TRABAJO PRÁCTICO

Los alumnos deberán ejecutar como mínimo durante el año, un proyecto, con memoria de cálculo, de un ala, empenaje, fuselaje, bancada o tren de aterrizaje y una monografía sobre uno de los temas del programa.

CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN DEL GRUPO MOTO-PROPULSOR

Bolilla 1. - Cáster y cilindros.

a) Dimensiones de los cásters y cilindros. b) Procedimientos constructivos. c) Deformaciones de los cilindros. d) Nitruración y cementación carburante. e) Rectificación y pulido del cilindro. f) Tolerancias admisibles y verificaciones. g) Desmontaje, reparaciones y montaje. h) Acción de acroaftas utilizadas.

Bolilla 2. - Émbolos y aros.

a) Dimensiones de los émbolos y los aros. b) Procedimientos constructivos. c) Frotamiento del pistón. d) Dilatación del pistón. e) Juego de aros. f) Tolerancias admisibles y verificaciones. g) Desmontaje, reparaciones y montaje.

Bolilla 3. - Bielas.

a) Dimensionamiento de las bielas, pernos, cojinetes. b) Procedimientos constructivos. c) Tolerancias admisibles y verificaciones. d) Desmontaje, reparaciones y montajes.

Bolilla 4. - Cigüeñal.

a) Dimensionamiento de los cigüeñales, cojinetes de bancada y de empuje. b) Procedimientos constructivos. c) Reductores. d) Tolerancias admisibles y verificaciones. e) Desmontaje, reparaciones y montaje.

Bolilla 5. - Distribución.

a) Dimensionamiento de válvulas, árboles de levas, balancines, varillas y resortes. b) Procedimientos constructivos. c) Tolerancias admisibles y verificaciones. d) Comandos. e) Reglaje de la distribución. f) Desmontaje, reparaciones y montaje.

Bolilla 6. - Carburación.

a) Dimensionamiento de las cámaras de combustión y canalizaciones. b) Procedimientos constructivos. c) Inspección de los carburadores. d) Fallas corrientes en la carburación y manera de subsanarlas. e) Inspección de los sobrealimentadores. f) Desmontaje, reparaciones y montaje.

Bolilla 7. - Ignición.

a) Inspección de bujías. b) Limpieza y reparaciones. c) Inspección de magnetos. d) Desmontaje, ajustes, prue-

bas y montaje. e) Puesta a punto de los magnetos. f) Conductores.

Bolilla 8. - Accesorios.

Inspecciones y reparaciones de: a) Arrancadores. b) Bombas de nafta. c) Canalizaciones. d) Accesorios varios.

Bolilla 9. - Hélices de madera.

a) Procedimientos constructivos. b) Blindaje de las palas. c) Equilibraje. d) Montaje. e) Inspecciones. f) Desmontaje, reparaciones y montaje. g) Ajuste de la masa al cigüeñal.

Bolilla 10. - Hélices metálicas.

a) Procedimientos constructivos. b) Equilibraje. c) Montaje. d) Inspecciones. e) Calaje de las palas. f) Verificaciones del calaje y paso. g) Desmontaje, reparaciones y montaje.

TRABAJO PRÁCTICO

Los alumnos deberán ejecutar como mínimo un proyecto, con memoria de cálculo, de un elemento del motor y una monografía sobre alguno de los temas del programa.

PRÁCTICA DE CONSTRUCCIONES Y REPARACIONES

Los alumnos realizarán durante el año el desmontaje, procesos de verificación y reparación, y el montaje de numerosas piezas y conjuntos del planeador, motores, hélices y accesorios, debiendo presentar al finalizar el curso, una memoria de los trabajos ejecutados y visitas efectuadas.

Las prácticas estarán a cargo del Jefe de Trabajos Prácticos, bajo la dirección y coordinación de los profesores de Construcciones y reparaciones de aviones y grupo moto-propulsor.

INFRAESTRUCTURA (Duración: 1 año)

TEORÍA

Bolilla 1. - Aeropuertos en general.

Condiciones requeridas. Agrupación de los edificios y su relación con la forma de la pista. Elementos constitutivos. Características generales de la edificación. Alturas de las mismas y de los obstáculos vecinos. Distribución de los elementos constitutivos teniendo en cuenta las condiciones climáticas y de relación con la población a que sirve. Vías de comunicación. Senderos de acceso. Cono de seguridad.

Bolilla 2. - Aeropuertos terrestres.

Condiciones especiales que deben llenar. Descripción de los principales aeropuertos terrestres. Aeropuertos comerciales. Bases militares. Campos deportivos. Bases de dirigibles.

Bolilla 3. - Aeropuertos marítimos.

Dársenas de hidroaviones. Formas principales. Tamaño del espejo de agua. Construcciones y máquinas empleados. Escolleras. Varaderos. Edificios especiales. Pontones de abastecimiento. Diques flotantes. Grúas. Descripción de los principales aeropuertos marítimos. Sistemas especiales de decolaje: catapultas. Descripción de los principales sistemas en uso. Sistema de aterrizaje frenado.

Bolilla 4. - Campos de aterrizaje.

Ubicación con respecto a las poblaciones. Dimensiones. Formas más convenientes. Condiciones geológicas. Condiciones agrícolas y meteorológicas. Condiciones topográficas de forma, nivel y relieve (aspereza). Distribución de las superficies disponibles. Formas de pistas. Andariveles de decolaje.

Bolilla 5. - Construcción de pistas.

Movimientos de tierra. Maquinaria y sistemas empleados. Arados. Excavadoras. Niveladores. Pisonos. Análisis de los esfuerzos que debe soportar la carpeta. Peso. Impacto y desgaste. Mejoramiento de la carpeta de rodamiento. Agregados rocosos. Empleo de asfaltos, cenizas, etc. Permeabilidad de los suelos obtenidos. Construcción de plataformas y andariveles de hormigón.

Bolilla 6. - Evicción de las aguas.

Estudio de los niveles. Drenajes. Sistemas más comunes en uso. Mejoramiento de las carpetas vegetales. Estabilización de las tierras. Sembrados. Sistemas de riego. Conservación de las pistas. Principales elementos utilizados. Aplanadoras. Segadoras. Escarriadoras. Regadoras. Eliminación de la nieve. Barrenieve. Rastras especiales de nieve.

Bolilla 7 - Edificios de Administración.

Oficinas aduaneras y postales. Atención del pasajero. Dependencias para el personal navegante. Oficinas de radiotelegrafía, de comando de pista y torre de observación. Locales especiales para radioelectricidad, radiogoniometría. Estación meteorológica (Instrumental. Aeroclubs).

Bolilla 8. - Hangares.

Características requeridas. Dimensiones de acuerdo al uso (aviación de transporte, escuela, etc.). Diversas formas. Materiales preferentemente empleados. Fórmulas para determinar el aprovechamiento real. Puertas. Diversos sistemas Telescópicas, levadizas, basculantes, plegadizas, etc. Sistemas de accionamiento.

Bolilla 9. - Accesorios del hangar.

Vías para el transporte de aviones. Puente rodante. Taller anexo. Hangares transportables. Hangares para dirigibles. Puertas a calota esférica. Torres de amarre. Instalaciones especiales. Gasómetros.

Bolilla 10. - Talleres de aviación.

Características especiales. Taller de mecánica. Tratamientos químicos y térmicos. Pintura. Entelado. Paracaídas. Instrumentos Radioelectricidad. Acumuladores, etc. Soluciones de cada caso particular y del problema en conjunto.

Bolilla 11. - La sala de montaje.

Local para prueba y rodaje de motores. Depósito de material y materia prima, inflamables, instrumentos, etc.

Bolilla 12. - Sistema de calefacción, ventilación y refrigeración. Elementos de práctica, torres para paracaidismo. Entrenadores de pilotaje. Entrenadores de bombardeo. Cámaras neumáticas para entrenamiento de altura. Túneles aerodinámicos.

Bolilla 13. - Elementos de trabajo y control.

Dotaciones de maquinarias y herramientas para los talleres de aviación. Herramientas portátiles. Elementos de control de trabajos. Sistemas ópticos y magnéticos. Utilaje especial. Soportes de ala. Soportes de cola. Andamios rodantes. Bancos transportables para motores, hélices y de trabajo. Bancos rotativos para entelados, escaleras de trabajo. Pañoles de herramientas y material.

Bolilla 14. - Elementos para plegado y revisión de paracaídas. Elementos para verificación y prueba de hélices. Bancos de equilibrio. Stand de prueba. Instalaciones para prueba de carburadores, arrancadores, etc. Túnel para prueba de instrumentos. Verificación del centraje. Balanzas especiales.

Bolilla 15. - Instalaciones para la compensación de brújulas y radiogoniómetros. Banco para prueba de motores. Bancos fijos y dinamométricos. Stand para sincronización de ametralladoras.

Bolilla 16. - Elementos de seguridad y de señalamiento:

SEÑALACIÓN DIURNA: Identificación y señalación de obstáculos. Reglamentaciones vigentes.

SEÑALACIÓN NOCTURNA: Faros de identificación, de aterrizaje y de demarcación de rutas. Características mecánicas y ópticas. Sistemas eléctricos y a gas. Balizamiento nocturno. Luces de demarcación del campo y de andariveles. Señalamiento de obstáculos especiales. Colores y luminosidad empleados. Indicadores de viento. Mangas T orientables y productores de humo. Descripción en cuanto a la forma de realizarse el aterrizaje. Aparatos de aterrizaje a ciegas. Características generales. Equipos de órdenes. Sirenas de alarma.

Bolilla 17. - Servicios de pista.

Abastecimientos de combustibles y lubricantes. Instalaciones fijas. Sistemas mecánicos, neumáticos e hidráulicos. Sistemas de cámara llena. Descripción y cálculo. Instalaciones móviles. Camiones cisterna. Atención de los órganos neumáticos del avión. Esgrese. Instalaciones de aire comprimido. Servicio de baterías.

Bolilla 18. - Servicio contra incendio. Distintos sistemas en uso. Extintores a base de gas, de espuma y de polvo seco y líquidos. Descripción, empleo y conservación. Instalaciones fijas y móviles. Extintores de mano, sobre ruedas y automóviles. Elementos para el arrastre de aviones. Tractores especiales. Zorras eléctricas para patín de cola. Zorras eléctricas de movimiento universal para tren de aterrizaje. Limpieza de aviones. Dispositivos mecánicos. Calefacción. Instalaciones fijas para calefacción colectiva. Instalaciones portátiles para calefacción individual. Atención de aviones accidentados. Grúas automóviles. Falsos rodados. Equipos de transporte.

Bolilla 19. - El tráfico en el aeropuerto.

Organización del movimiento en los aeropuertos terminales e intermedios. Su influencia en la distribución de los elementos constitutivos del aeródromo. Líneas de carreteo de acuerdo con las formas de las pistas y andariveles. Desarrollo de las tareas del tráfico. Administrativas, aduaneras, postales y de pasajeros. Reacondicionamiento del material de vuelo. Servicio de atención del avión. Estudio de los tiempos que demanden las distintas tareas. Organización del tráfico previo al aterrizaje. Medida de seguridad. Tráfico en vuelo.

Bolilla 20. - Líneas aéreas.

Su zona de influencia. Factores económicos, culturales y políticos. Su influencia en el tráfico. Organización de redes aéreas. Infraestructura general. Su relación con los restantes medios de transporte. Seguridad de vuelo. Regularidad. Redes de señalamiento. Distancias, alcances y demás características. Estudio de los costos. Costo de establecimiento, de explotación. Tarifas. Frecuencia de los servicios, horarios. Su organización.

TRABAJO PRACTICO

Tema 1. - Proyecto de un aeropuerto eligiéndose el tema entre uno de los tipos característicos: comercial, marítimo, militar, etcétera. El proyecto comprenderá: estudio de la ubicación, de los factores meteorológicos, plan de conjunto y estudio de la pista. Cálculo del costo.

Tema 2. - Campo de aterrizaje. Estudio topográfico. Cálculo de los movimientos de tierra, previendo drenajes. Cálculo de costos.

Tema 3. - Proyecto de mejoramiento de una pista, sea con andariveles de hormigón o tratamiento bituminoso. Estudio de los niveles, de los materiales a emplear. Presentación de cortes longitudinales y transversales.

- Tema 4.** - Proyecto de un hangar. Estudio detallado de las puertas. Estudio de la capacidad con diferentes tipos de aviones. Proyecto de detalles. Puente rodante, taller anexo, etc.
- Tema 5.** - Proyecto de un taller de aviación, eligiendo una de las especialidades. Presentación de planos de conjunto y de detalles.
- Tema 6.** - Proyectos de utilaje de avión. Cálculo justificativo.
- Tema 7.** - Instalación de combustibles. Proyecto general. Dimensiones de tanques y cañerías. Presentación de detalles de los medidores y bocas de carga.
- Tema 8.** - Proyecto de señalización e iluminación de un aeropuerto. Presentación de planos de conjunto. Cálculo de las intensidades luminosas y de los consumos. Detalles de las balizas, conos de iluminación.
- Tema 9.** - Estudio de una instalación fija contra incendio. Presentación de planos de ubicación de bocas y de los sistemas de alarma.
- Tema 10.** - Visitas a los aeropuertos de las proximidades de la Capital Federal, presentando los alumnos un informe crítico sobre uno de los aspectos o servicios de aquellos que previamente le será fijado.

ELECTRICIDAD DEL AVIÓN (Duración: 1 año)

- Bolilla 1.** - Generalidades sobre tecnología aeronáutica. Denominaciones. Partes principales del avión. Materiales que se emplean en la construcción de aviones. Partes constitutivas del fuselaje. Planos, timones, alerones, comandos, etc.
- Bolilla 2.** - Importancia de la electricidad a bordo del avión. Resumen de los aparatos y equipos eléctricos del avión.

Bolilla 3. - Electricidad del planeador.

Acumuladores: Características generales. *Acumuladores de Plomo:* Carga y descarga. Capacidad. Cuidado. Influencia de la temperatura. Empleo. *Acumuladores Alkalinos:* Constitución. Carga y descarga. Capacidad. Cuidado. Empleo. Influencia de la temperatura. Rendimiento de los acumuladores. Comparación de los acumuladores de plomo y alcalinos bajo el punto de vista aeronáutico. Tablero de control de carga y descarga.

Bolilla 4. - Generadores.

Condiciones de servicio que determinan su elección. Tensiones normales de servicio. Dínamos shunt y compound. Dínamos a tensión constante. Dínamos de arrollamientos múltiples. Reguladores de tensión. Conectores y disyuntores. Dínamos a hélice.

Bolilla 5. - Convertidores eléctricos.

Dinamotrices: a dos o más inducidos. Vibradores: construcción, ventajas y limitaciones.

Bolilla 6. - Motores eléctricos.

Particularidades especiales en la construcción aeronáutica. Relación entre la velocidad y el par, según la excitación; criterio de elección según su destino: Motores de arranque a inercia; directos. Motores para maniobras, del tren de aterrizaje, de la regulación del paso de las hélices, de los flaps, de los frenos aerodinámicos, etc.

Bolilla 7 - Equipos eléctricos.

Cámaras fotográficas. Lanzabombas: Intercomunicación telefónica.

Bolilla 8. - Alumbrado.

Luces de cabina de comando. Luces reglamentarias. Luces de cabina de pasajeros. Proyector de aterrizaje. Encendido de luces pirotécnicas. Calefacción.

Bolilla 9. - Elementos de seguridad.

Fusibles. Lámparas indicadoras. Arranque con batería auxiliar.

ELECTRICIDAD DEL MOTOR

Bolilla 10. - Ignición.

Su rol en los motores de combustión interna, cualidades que debe reunir. Concepto escueto de los sistemas propuestos. Fuentes de energía eléctrica.

Bolilla 11. - Ignición a batería.

Principio de funcionamiento. Partes que constituyen el sistema. Bobinas de inducción. Núcleo y arrollamiento. Bobinas de inducción a vibrador magnético, a ruptor mecánico. Ruptor mecánico: cualidades que deben reunir sus partes. Avance de encendido: aparente y real. Distribuidor: objeto y funcionamiento.

Bolilla 12. - Ignición a magneto.

Diferencia esencial entre el encendido a batería y a magneto. Principio de funcionamiento de un magneto. Clasificación de los magnetos.

Bolilla 13. - Magneto en baja tensión.

Partes que los forman. Magneto tipo de inducido giratorio. Imanes. Propiedades, composición física-química, formas. Zapatas polares. Inducido. Análisis del funcionamiento; causas de flujo. Tensión en intensidad. Receptor y bobina de inducción. Causas de funcionamiento del conjunto; distribuidor.

Bolilla 14. - Magnetos de alta tensión.

Origen y ventajas constructivas. Ventajas de orden eléctrico. Clasificación. Partes de un magneto de alta tensión a inducido giratorio: funcionamiento. Partes de un magneto a zapatas polares giratorias. Descripción detallada de un magneto a imán giratorio. Análisis del funcionamiento eléctrico de este tipo de magneto. Avance de encendido: manual y automático. Dispositivos de protección: fijos y giratorios. Blindado electrostático. Magnetos de arranque.

Bolilla 15. - Bujías.

Objeto. Cualidades exigidas. Partes que la forman. Clasificación. Blindado electrostático. Disruptores.

Bolilla 16. - Materiales de instalación.

Cables: tipos más empleados. Cálculo de la sección. Características de los cables de baja tensión para avión. Características de los de alta tensión. Terminales. Uniones. Tubos de paso. Fichas, enchufes. Portalámparas. Interruptores.

Bolilla 17. - Electricidad estática.

Campo eléctrico atmosférico. Gradiente eléctrico, sus variaciones. Influencia sobre un cuerpo conductor en reposo. Mecanismo del equilibrio eléctrico. Inconvenientes que crean las cargas estáticas: para la seguridad, para la recepción radioeléctrica. Métodos para combatir estos inconvenientes: en vuelo, en tierra.

PARTE PRACTICA

Tema 1. - Acumuladores.

Determinación de las características de descarga rápida; acumuladores de plomo, acumuladores alcalinos. Fallas comunes. Causas y diagnósticos. Técnica del desmontaje, cambio de placas y montaje. Detalles de instalación a bordo. Atención de rutina y periódica. Vida normal de un acumulador. Conexión y ensayo de un circuito completo de carga. Precauciones de instalaciones.

Tema 2. - Generadores.

Desmontaje de una dinamo simple de avión y estudio comparativo de cada una de sus partes en relación a un generador corriente. Desmontaje de un generador de varios colectores. Análisis y ajuste de reguladores eléctricos de tensión. Regulación en los generadores a hélice; mecanismos de cambio de paso. Caja de control: para generadores simples o múltiples. Ensayos de un generador. Mecanismos eléctricos y mecánicos. Instalación sobre el avión. Búsqueda de fallas. Atención ordinaria y periódica.

Tema 3. - Convertidores.

Construcción de los inducidos múltiples de una dinamo. Ensayos mecánicos y eléctricos. Regulación y caja de control. Característica de regulación. Fallas: causas y diagnósticos. Atención corriente y periódica. Vibradores. Construcción y ajuste del interruptor. Rectificadores: a vibrador sincrónico, a lámpara. Característica de carga de un convertidor a vibrador. Fallas: causas y diagnósticos. Atención corriente y ensayos. Instalación de los convertidores.

Tema 4. - Motores.

De arranque: a inercia; directos. Características propias y de los mecanismos acoplados. Causas y diagnósticos de las fallas corrientes. Atención de rutina y periódica. Electricidad del motor. Encendido a batería. Mecanismo del ruptor: construcción de levas, contactos, dispositivos de regulación y del avance. Cálculo de la velocidad de giro. Criterio de la regulación de la apertura de platinos: su influencia sobre la marcha del motor. Ruptor auxiliar: objeto; colocación y funcionamiento. Bobina de inducción. Construcción del núcleo y bobinados. Distribuidor: detalles constructivos y atención corriente. Análisis del funcionamiento de un encendido a batería. Orden de encendido según los tipos de motor. Puesta a punto del encendido a batería. Pruebas de funcionamiento: medición de tensiones: regularidad, pruebas de aislación.

Tema 5. - Encendido a magneto.

Magneto a baja tensión. Ensayo por partes de un magneto a inducido giratorio: imanes, bobinas, armaduras, parte giratoria del ruptor y distribuidor: condensador. Puesta a punto de un magneto tipo a imán giratorio. Diagrama de flujo y tensiones. Ventajas del encendido de estos magnetos. Importancia de la separación de los platinos. Ensayos de magnetos de tensiones a velocidad mínima, a otras velocidades: de regularidad; de temperatura; de rigidez

dieléctrica, de aislación, de cortocircuitos, ensayos mecánicos: cálculo de las velocidades de un magneto y del distribuidor. Atención corriente y periódica. Búsqueda metódica de las causas de mal funcionamiento de un magneto.

Tema 6. - Bujías.

Ensayos a presión atmosférica y a alta presión. Ensayos de aislación y rigidez dieléctrica. Regulación de la distancia entre electrodos. Instalación: estanqueidad. Bujías blindadas. Cables de bujías: comunes y blindados. Precauciones en la instalación de los conductores de encendido.

Tema 7. - Tipos de conductores. Cálculo de la sección. Fijación de cables. Precauciones corrientes contra el rozamiento, la corrosión e inducciones inconvenientes. Pruebas de aislación y continuidad; corrientes y periódicas: Interconexión: objeto, ejecución y ensayos. Blindado: su necesidad. Blindado de magnetos, bujías, cables de alta tensión, etcétera. Precauciones generales aplicables a toda la instalación.

Tema 8. - Estudio completo de planos de instalaciones eléctricas de diferentes tipos de aviones.

RADIOTÉCNICA DE AVIACIÓN (Duración: 1 año)

TEORÍA.

Bolilla 1. - Generalidades sobre tecnología aeronáutica.

Denominaciones. Partes principales del avión. Materiales que se emplean en la construcción de aviones. Partes constitutivas del fuselaje. Planos. Timones. Alerones. Comandos, etc.

Bolilla 2. - Generalidades sobre infraestructura aérea.

Definiciones. Partes que la integran. Campos de aterrizaje. Balizamiento diurno y nocturno.

Bolilla 3. - Importancia de la radiotécnica para la seguridad de vuelo.

Definiciones. Organización. Equipos para el tráfico de noticias: terrestres y de avión. Equipos para la navegación aérea: terrestre y de avión. Radioaltímetros.

Bolilla 4. - Propagación de las ondas electromagnéticas en el espacio.

Generalidades. Ondas ultracortas, cortas, medianas y largas.

Bolilla 5. - Antenas, Generalidades. Ondas ultracortas, cortas y largas.

Bolilla 6. - Radiogoniómetro con antena cerrada o a cuadro y con goniómetro.

Generalidades, curvas Características. Determinación del mínimo. Determinación del lado. Compensación de equipos. Goniómetros.

Bolilla 7 - Implementos auxiliares para la navegación aeronáutica.

Brújula. Cartas usadas; cartas Mercator. Cartas gonio. Proyección policónica. Ortodrómas. Hexodrómas. Calculadores especiales.

Bolilla 8. - Errores en las marcaciones radiogoniométricas y procedimientos para eliminarlos.

Desviaciones. Paralaje. Efectos nocturnos y crepusculares. Radiogoniometría a impulsos. Radiogoniometría por el sistema Adcock. Errores debidos a la antena colgante del avión. Errores debidos a los accidentes naturales del terreno. (Montañas, ríos).

Bolilla 9. - Conocimiento del Código Q.

Bolilla 10. - Procedimientos radiogoniométricos.

1º Radiogoniometría terrestre. a) determinación del curso. Determinación del lugar. 2º Radiogoniometría de a bordo: Determinación del curso. Determinación del lugar sobrevolado con un transmisor. Determinación del lugar sobrevolado con dos transmisores.

Bolilla 11. - Consideraciones generales sobre la posición de las marcaciones. Error medio de una intersección. Triángulo de intersecciones. Valuación del triángulo de intersecciones. Solución aritmética. Solución gráfica.

Bolilla 12. - Equipos y procedimientos para el vuelo ciego y el aterrizaje con poca visibilidad. Radiofaros. Equipo de aterrizaje de ondas ultracortas.

P R Á C T I C A

Bolilla 1. - Tipos de instalaciones fijas, para el tráfico de noticias. Precauciones. Fallas comunes y modo de subsanarlas. Antenas.

Bolilla 2. - Tipos de instalaciones radioeléctricas de avión. Precauciones. Fallas comunes y modo de subsanarlas. Antenas.

Bolilla 3. - Tipos de radiogoniómetros, terrestres. Instalaciones. Precauciones.

Bolilla 4. - Tipos de radiogoniómetros de avión. Instalación. Precauciones. Comparación. Fallas más comunes. Radiocompas. Instalación.

Bolilla 5. - Conocimientos de las cartas usadas en radiogoniometría.

Bolilla 6. - Ejemplos prácticos de problemas radiogoniométricos terrestres y de avión.

Bolilla 7 - Equipos de aterrizaje con poca visibilidad. Mantenimiento. Precauciones en su instalación. Revisación periódica. Fallas más comunes y modo de subsanarlas.

INSTRUMENTAL DEL AVIÓN

(Duración: 1 año)

Bolilla 1. - Generalidades sobre tecnología aeronáutica. Denominaciones. Partes principales del avión. Materiales que se emplean en la construcción de aviones. Partes constitutivas del fuselaje: planos, timones, alerones, comandos, etc.

Bolilla 2. - Funcionamiento de una aeronave. Características que deben estar bajo control. Aparatos de mando e instrumentos indicadores. Clasificación del instrumental: del grupo moto-propulsor; de pilotaje: de navegación y de servicios auxiliares. Indicadores directos y a distancia. Requisitos particulares que debe exigirse a todo instrumento aéreo.

INSTRUMENTAL DEL GRUPO MOTO-PROPULSOR

Bolilla 3. - **Taquímetros.**

Clasificación. Principio de los taquímetros centrífugos. Característica de los principales tipos. Funcionamiento de los taquímetros eléctricos. Tipos principales. Comparación entre ambos tipos bajo el punto de vista de la precisión. Económico y mecánico. Taquímetros registradores. Errores y tolerancias.

Bolilla 4. - **Termómetros.**

Clasificación. Termómetros de refrigerante. Termómetros de lubricante. De carburación. De cilindro. Auxiliares. Ventajas e inconvenientes relativos a los termómetros a dilatación; a vapor, eléctricos. Errores y tolerancias.

Bolilla 5. - **Manómetros.**

A membrana y a cápsula. Manómetros de combustibles. De lubricante de admisión. Errores y tolerancias.

Bolilla 6. - **Medidores cuantitativos de combustible y lubricante.**

De flotador a lectura directa. De flotador a distancia: a cable manual; eléctrico. Tipos a presión. Comparación de los diferentes sistemas. Errores y tolerancias.

Bolilla 7. - **Analizadores de mezcla y combustión.**

Analizadores de gases de escapes. Principios de funcionamiento. Analizadores con regulación automática. Ventajas e inconvenientes. Errores y tolerancias.

Bolilla 8. - **Instrumentos varios para control del grupo moto-propulsor.**

Sincroscopios. Sincronizadores automáticos. Indicadores de paso de la hélice. Otros instrumentos.

INSTRUMENTAL DE PILOTAJE

Bolilla 9. - **Niveles de gravedad.**

Clasificación. Detalles constructivos de los tipos pendulares: a bola y a líquido. Sensibilidad y amortiguamiento. Ventajas e inconvenientes de cada tipo.

Bolilla 10. - **Velocímetro.**

Mecánicos a lectura directa. Velocímetros a membrana y a cápsula. Tubos de Venturi y Pitot. Influencia de la altura; de la temperatura y de la depresión de fuselaje. Correcciones y compensaciones. Tolerancias.

Bolilla 11. - **Indicador giroscópico de virajes.**

Nociones de giroscopía. Leyes que rigen la giroscopía. Indicador giroscópico de virajes: a turbina; eléctricos; Sensibilidad y amortiguamiento. Fallas comunes.

Bolilla 12. - **Horizonte artificial.**

Requisitos que debe llenar. Soluciones halladas. Fallas.

Bolilla 13. - **Piloto automático.**

Partes que lo componen. Servo-motores hidráulicos, neumáticos y eléctricos. Concepto del comando demorado y del supercomando. Restricciones en el empleo.

INSTRUMENTOS DE NAVEGACIÓN

Bolilla 14. - **Brújulas.**

Brújula magnética: funcionamiento y partes que la constituyen. Sensibilidad, amortiguamiento y arrastre. Brújulas horizontales y de tablero. Brújulas con indicador a distancia. Errores semicirculares y cuadrantales; compensación. Otros factores que falsean las indicaciones. Compás a inducción terrestre; fundamento y construcción.

Bolilla 15. - Altímetros.

Altímetros aneroides a membrana y a cápsula. Altímetros sensibles y comunes. Errores por cambio de temperatura; corrección. Error de fuselaje; toma estática. Error por cambio barométrico. Errores instrumentales; tolerancias.

Bolilla 16. - Variómetros.

Base de un funcionamiento. Variómetros con o sin depósito auxiliar. Factores que influyen en la sensibilidad y en la rapidez de las indicaciones.

Bolilla 17. - Relojes.

Tipos de tablero y de volantes. Cualidades que deben reunir los relojes de avión.

INSTRUMENTAL DE SERVICIOS AUXILIARES

Bolilla 18. - Voltímetros y amperímetros de carga y consumo eléctrico a bordo. Indicadores de posición del tren de aterrizaje; "flaps" y dispositivos auxiliares de aterrizaje. Manómetros de fluido de maniobra. Indicadores de existencia y consumo de oxígeno. Otros instrumentos.

ACONDICIONAMIENTO DEL INSTRUMENTAL

Bolilla 19. - Cuadrantes de indicadores; formas y colores. Visibilidad nocturna; Fosforescencia e iluminación. Tableros para piloto único. Tableros para piloto y copiloto. Distribución de instrumental en aviones de gran tamaño.

PARTE PRÁCTICA

Tema 1. - Taquímetros.

Análisis cinemático de los taquímetros centrífugos. Mecanismos multiplicadores. Transmisión flexible; posibilidades y limitaciones. Acoplamiento al motor: simple y

doble. Detalles de la instalación. Calibración y ajuste. Fallas más comunes. Mantenimientos de rutina y periódicos. Taquímetros eléctricos. Partes constructivas de generador y del indicador de tablero. Ubicación, montaje y acoplamiento del generador con el motor. Instalación del cable de conexión. Calibración del generador. Mantenimiento de rutina y periódico. Fallas corrientes.

Tema 2. - Termómetros.

Calibración y ajuste. Rellenado e instalación de los termómetros a vapor. Termocuplas: cables selector e indicador. Calibración. Contraste y atención periódicos. Fallas.

Tema 3. - Analizadores de combustión.

Calibración. Instalación general y del tomamuestra. Atención de rutina. Fallas.

Tema 4. - Manómetros.

Calibración y ajuste. Rellenado de los manómetros a líquido intermedio. Instalación. Atención de rutina y periódica. Fallas.

Tema 5. - Medidores de combustible y lubricantes.

Criterio de calibración. Instalación del tubo guía y del cable flexible del tipo a control manual. Mantenimiento y fallas características. Medidores eléctricos. Calibración. Instalación de cables y de la barra del tanque. Selector de tablero. Atención corriente. Fallas.

Tema 6. - Niveles.

Ensayos de recepción, relleno de los niveles a bola. Influencia de la burbuja. Atención corriente.

Tema 7. - Giroscopía.

Demostración experimental de los fenómenos giroscópicos destacando la influencia de y sobre la precesión. Giroscopos a turbina y eléctricos. Bombas a vacío. Medidores de depresión.

Tema 8. - Indicador giroscópico de viraje.

Calibración tipo. Ajuste de la sensibilidad del amortiguamiento y del cero. Fallas.

Tema 9. - Horizonte artificial.

Contraste con el eje vertical en reposo y sujeto a aceleraciones. Ajuste del corrector de precesión. Demostración de las fallas comunes y sus consecuencias. Atención periódica.

Tema 10. - Conservador giroscópico de rumbo.

Contraste. Comprobación de la influencia de las aceleraciones y frotamientos, disminución de estos efectos. Atención periódica.

Tema 11. - Piloto automático.

Estudio práctico de los servo-motores de comando y control. Montaje de un tablero de piloto automático. Corrección del supercomando. Instalación. Atención de rutina y periódica.

Tema 12. - Brújulas.

Determinación del momento magnético, del amortiguamiento y del arrastre en una brújula. Métodos prácticos de compensación. Ajuste de las brújulas a distancia. Rellenado. Atención corriente y periódica.

Tema 13. - Altimetros.

Calibración y regulación. Curva de temperatura. Instalación: toma estática: construcción e instalación. Atención corriente y periódica.

Tema 14. - Velocímetros.

Calibración y regulación. Instalación con tubo Venturi o Pitot. Contraste periódico.

Bolilla 15. - Variómetros.

Regulación de la sensibilidad. Corrección del cero. Instalación. Fallas.

Bolilla 16. - Tableros.

Proyecto y confección de tableros instrumentales.

METALOGRAFIA

Bolilla 1. - Métodos de estudio de las aleaciones metálicas. Leyes físico-químicas, Le Chatelier, Vant'Hoff; Ley de Gibbs (de las fases). Diagrama de equilibrio binario — metales totalmente solubles al estado sólido — metales totalmente insolubles al estado sólido — metales parcialmente solubles al estado sólido. Metales que forman compuesto — Diagramas de aleaciones ternarias. Relaciones entre los diagramas, el equilibrio y las propiedades físicas y mecánicas de las aleaciones. Análisis térmico. Modificaciones alotrópicas al estado sólido; puntos críticos. Análisis dilatométricos; Dilatómetro industrial de Chevenard.

Bolilla 2. - Modificaciones y transformaciones estructurales de los materiales debidos a la elaboración, solidificación y cristalización. Tratamientos térmicos para mejorar su estructura primaria. Generalidades sobre tratamientos térmicos: recocido, temple, revenido y sus relaciones con los diagramas de equilibrio. Tratamientos termo-químicos: cementación por el carbono, por el azote y sus efectos sobre la estructura cristalina: "ecrouissage" y "corrochage" (corrosión).

Bolilla 3. - Metalografía general. Teoría general del microscopio. Microscopio de Chatelier. Micrografía y fotomicrografía. Técnica del pulido. Ataques micrográficos. Reactivos usuales. Ataques micrográficos y reactivos.

Bolilla 4. - Estudio de la aleación hierro-carbono. Transformaciones alotrópicas del hierro. Diagrama de Rozenboom. Sus relaciones con los contribuyentes ferrita, cementita y perlita.

Bolilla 5. - Tratamientos térmicos del acero. Recocido: su relación con las propiedades mecánicas y micrográficas. Temple y revenido. Velocidad crítica del temple. Constituyentes micrográficos correspondientes: austenita, martensita, troostita, osmoudita, sorbita. Características mecánicas de los constituyentes. Modificación del grano de fractura con los tratamientos. Hornos y práctica de los tratamientos térmicos.

- Bolilla 6.* – Aceros especiales. Sus relaciones con el diagrama hierro-carbono. Constituyentes micrográficos de los aceros especiales. Consideraciones sobre los de mayor empleo en la industria aeronáutica.
- Bolilla 7.* – Cementaciones. Cementación por el carbono de los aceros ordinarios y especiales. Nitruración. Hornos y práctica de las operaciones.
- Bolilla 8.* – Aleaciones livianas y ultralivianas. El aluminio y sus aleaciones: para fundición de elevada resistencia. Tratamientos térmicos y constituyentes metalográficos. Hornos y elementos para tratamientos del duraluminio.
- Bolilla 9.* – Verificación de homogeneidad del material y determinación de fisuras. Procedimientos de Rayos X. Magnaflux. Otros procedimientos.

SOLDADURA

- Bolilla 10.* – Concepto de soldadura autógena en los aceros. El Oxígeno y el acetileno. Su producción y utilización industrial. Manipuleo de las botellas y reglamentación sobre el transporte de las mismas. La llama oxiacetilénica. Distintas zonas de la misma. Llamas normales, con exceso de oxígeno, de acetileno.
- Bolilla 11.* – Los aparatos para soldadura autógena. El soplete oxiacetilénico. Descripción del aparato. Clasificación de los distintos tipos. Su manejo y conservación. Manómetros reguladores. Descripción del aparato. Su manejo. Válvulas de seguridad. Descripción del aparato. Cañería de oxígeno y de acetileno. Montaje y puesta a punto de un puesto de soldadura.
- Bolilla 12.* – Preparación de las soldaduras. Preparación de los elementos a soldar. Limpieza del material. Ajuste preliminar. Precauciones a tomar en vista de la dilatación y contracción de los metales. Preparación de piezas delgadas y piezas grandes.

Bolilla 13. – Ejecución de soldaduras. Posición del soldador. Manejo del soldador o soplete. Avances y movimientos del soplete. Manejo del material de aporte. Fusión simultánea. Ejecución de soldadura. Por puntos y por cordón. Soldaduras de chapas y de tubos. Diferencias entre soldaduras de acero dulce y duros. Dificultades de éstas últimas.

Bolilla 14. – Soldadura de materiales diversos. Soldadura de: fundición, bronce y latones, aluminio y duraluminio. Técnica y precauciones a tomar en cada caso. Materiales de aporte utilizados.

Bolilla 15. – Soldadura eléctrica. Fundamentos de las máquinas para soldar eléctricamente. Descripción de máquinas para soldadura por puntos y por líneas. Materiales soldables. Soldadura a arco.

TRABAJO PRÁCTICOS

- Bolilla 1.* – Técnica del pulido de las probetas. Desbaste y pulido fino.
- Bolilla 2.* – Técnica del manejo del microscopio, conocimiento de las piezas y accesorios. Empleo de los distintos objetivos y oculares. Determinación del aumento en los distintos casos.
- Bolilla 3.* – Cálculos de la cantidad de un constituyente metalográfico cualquiera proyectado en la cámara fotográfica.
- Bolilla 4.* – Determinación de los diagramas de enfriamiento o algunas aleaciones. (Por ejemplo: la del plomo-antimonio).
- Bolilla 5.* – Observaciones microscópicas de las aleaciones obtenidas en el trabajo anterior. Determinación al microscopio del tenor de sus constituyentes.
- Bolilla 6.* – Trazado de las curvas y relato del trabajo efectuado.
- Bolilla 7.* – Manejo del aparato de Chevenard. Determinación de los puntos críticos del hierro puro.

- Bolilla 8.* – Observaciones y distinción de los puntos constituyentes del acero. Técnica del ataque micrográfico con los distintos reactivos corrientemente utilizados.
- Bolilla 9.* – Determinación de los puntos críticos del acero por medio de: a) aparato de Chevenard; b) ensayos mecánicos; c) observación microscópica; d) observación del grano de fractura.
- Bolilla 10.* – Cómputo del tenor de carbono en los aceros por medio del microscopio.
- Bolilla 11.* – Determinación de la capa de cementación. Aplicación de los distintos reactivos utilizados.
- Bolilla 12.* – Aplicación de métodos rápidos para diferenciar el aluminio, el duraluminio y el electrolito.
- Bolilla 13.* – Observación de los constituyentes metalográficos del duraluminio.
- Bolilla 14.* – Técnica macrográfica. Aplicación de distintos reactivos en macrografía. Observación de macrografías de piezas forjadas y matizadas. Investigación de las fisuras en los metales ferrosos.
- Bolilla 15.* – Práctica de las macrografías en las piezas de aluminio y sus aleaciones.

SOLDADURA

- Bolilla 16.* – Los aparatos de soldadura autógena. Conocimientos del soplete y sus distintas piezas. Conocimientos de los manómetros reguladores de los distintos tipos utilizados. Su manejo y mecanismo.
- Bolilla 17.* – Puesta a punto del puesto de soldadura. Funcionamiento del soplete. Regulación de la llama.
- Bolilla 18.* – Preparación de chapas de distintos espesores para ser soldadas.
- Bolilla 19.* – Práctica de la soldadura en chapas de acero dulce delgadas y gruesas.

- Bolilla 20.* – Preparación de tubos en uniones simples y en nudos de tres o más tubos.
- Bolilla 21.* – Práctica de soldadura en tubos de acero dulce.
- Bolilla 22.* – Práctica de soldadura en chapas y tubos de acero duro.
- Bolilla 23.* – Práctica de soldadura en aceros al Cr-Mo.
- Bolilla 24.* – Soldadura del aluminio y duraluminio.
- Bolilla 25.* – Ensayo de soldadura. Por macrografía. Ensayos mecánicos. Magnaflix y Rayos X.

COMUNICACIONES ALÁMBRICAS (*Duración: 1 año*)

- Bolilla 1.* – **Repaso.**
Fundamentos teóricos: corriente continua, magnetismo, electromagnetismo. Inducción magnética. Corriente alterna. Fuentes de energía eléctrica más usuales en las comunicaciones alámbricas.
- Bolilla 2.* – Procesos eléctricos en las conexiones y en los cortocircuitos. Mediciones de todas las unidades eléctricas. Fundamentos teóricos de los relays y forma de trabajar de los mismos. Interruptores y osciladores automáticos. Filtros.
- Bolilla 3.* – Rectificadores. Zumbadores. Campanillas a motor. Sirenas y bocinas eléctricas.
- Bolilla 4.* – Instalaciones de timbres y de señales ópticas de llamado. Instalaciones para medir la altura de aguas. Mediciones de temperatura. Instalaciones para protección de recintos y cajas fuertes.
- Bolilla 5.* – Medición eléctrica a distancia. Diferentes procedimientos. Aparatos indicadores para la transmisión a distancia. Comandos a distancia.
- Bolilla 6.* – Instalación eléctrica para regular el tráfico en las ciudades. Instalación eléctrica de señales y cambios en los ferrocarriles.
- Bolilla 7.* – Instalaciones eléctricas en minas. Avisadores de incendio. Instalaciones de alarma. Instalaciones de relojes eléctricos.

Bolilla 8. - Telegrafía.

Aparatos Morse. Diferentes clases. Telegrafía Morse rápida. Aparatos para telegrafía por cables.

Bolilla 9. - Teleescritores.

Hughes, Greed, Siemens, Baudot.

Bolilla 10. - Máquinas eléctricas de escribir a distancia. Su funcionamiento. Centrales automáticas y manuales.

Bolilla 11. - Diferentes conexiones de las líneas telegráficas. Conexiones fantasmas. Conexiones simultáneas. Construcción de líneas.

Bolilla 12. - Telefonía.

Elementos y aparatos. Su funcionamiento y fabricación.

Bolilla 13. - Diferentes conexiones para telefonía. Buscadores de línea.

Bolilla 14. - Centrales telefónicas. Elementos componentes. Conexiones múltiples.

Bolilla 15. - Centrales de West-Edison y Kellogg-Tráfico A-B-C Central para larga distancia.

Tema 16. - Llamado semiautomático y automático. Contadores automáticos. Tráfico con puestos secundarios.

Bolilla 17. - Telefonía automática. Fundamentos, elementos y aparatos. Selectores de tronco y de líneas. Buscadores de llamada.

Bolilla 18. - Oficinas de 1.000, 100 y 10.000 abonados.

Bolilla 19. - Rendimiento de las líneas telefónicas. Manuales y automáticas.

Bolilla 20. - Instalación de alto-parlantes. Amplificadores. Alto-parlantes para grandes multitudes.

Bolilla 21. - Detección de baja y alta frecuencia. Acústica y óptica.

TRABAJOS PRÁCTICOS

Tema 1. - Mediciones de inductancias y capacidades para frecuencias industriales y audifrecuenciales.

Tema 2. - Mediciones con oscilógrafos.

Tema 3. - Conocimientos prácticos de todos los aparatos destinados

a las comunicaciones alámbricas. Estudio sobre su procedimiento de fabricación.

Tema 4. - Desarrollar diferentes conexiones para telegrafía y telefonía manual y automática y deducir ventajas y desventajas.

Tema 5. - Estudio de los relays. Cálculo del tiempo de actuación.

Tema 6. - Problemas prácticos numéricos relacionados con todos los tópicos de la materia.

NOTA: Durante el curso se llevarán a cabo visitas a las compañías telefónicas. Correos y Telégrafos. Compañías Telegráficas. Teatros, etc.

F A R R E L L

Rómulo Etcheverry Boneo

DECRETO N° 26090/44