

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR  
IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

**ESPECIALIDADES DE AERONAUTICA  
4º AÑO**

**TECNICO MECÁNICO MANTENIMIENTO DE AVIONICA**

**PROGRAMAS ASIGNATURAS  
FORMACIÓN ESPECIALIZADA Y PRÁCTICA ESPECIALIZADA**

**SE APLICARON A PARTIR DEL AÑO 2006**

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR  
IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

**PROGRAMAS DE LAS ESPECIALIDADES DE AERONAUTICA  
TECNICO MECANICO MANTENIMIENTO DE AVIONICA**

De acuerdo a los siguientes antecedentes:

- a) Acta de acuerdo con el Consejo Profesional de Ingeniería Aeronáutica y Espacial.
- b) Resolución Validación de Títulos de la Provincia de Córdoba
- c) Evaluados por el Instituto Nacional de Educación Tecnológica
- d) Inspeccionado por Dirección Nacional de Aeronavegabilidad y la Dirección de Habilitación y Fomento

CUARTO AÑO DIVISIÓN “B”

<b>FORMACIÓN ESPECIALIZADA</b>				<b>ENTERADO</b>
1	TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES	02	DOMINGUEZ Carlos	
2	REPRESENTACION GRAFICA I	02	DOMINGUEZ Carlos	
3	ELECTROTECNIA	03	MOLINA Carlos	
TOTAL DE HORAS CÁTEDRAS DE LA F..E.		07	SEMANALES	
<b>PRÁCTICA ESPECIALIZADA</b>				<b>ENTERADO</b>
4	DISPOSITIVOS COMPONENTES Y CIRCUITOS ANALOGICOS Y DIGITALES	04	MOLINA Carlos	
5	MAQUINAS E INSTALACIONES ELECTRICAS-ELECTRONICAS	04	HEINZMANN Enzo 1 (un) MEP	
6	INSTRUMENTOS HERRAMIENTAS DE PROPOSITO GRAL	05	GUZMAN Sergio 1 (un) MEP	
7	MOTORES AERONAVES E INSTRUMENTAL CONVENCIONAL	05	CORTES Luís 1 (un) MEP	
TOTAL DE HORAS CÁTEDRAS P.E.		18	SEMANALES	
TOTAL DE HORAS CÁTEDRAS DEL PLAN		56	SEMANALES	

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR  
IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

1

CICLO DE ESPECIALIZACIÓN (POLIMODAL)	DECRETO N° 149/97 – RES. 642 y TTP			FORMACION ESPECIALIZADA	
	AÑO:	ORIENTACIÓN: PROD. BIENES Y SERVICIOS	HORAS SEM.:	ESPECIALIDAD: AERONAUTICA	PÁGINA:
TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES	4° AÑO B	SUBORIENTACIÓN: PROD. INDUSTRIAL	2 HORAS	SUB ESPECIALIDAD: AVIONICA	1
TEMA	DESARROLLO				SEMANAS
<b><u>UNIDAD N° 1</u> CONDUCTORES ELÉCTRICOS:</b>	Conductores eléctricos. Coeficiente de temperatura. Resistencia de conductores. Conductividad. Criterios para la selección de conductores códigos de identificación de los conductores. Nociones de conductividad en los líquidos y gases: ejemplos. Concepto de superconductor. Materiales aislantes, dieléctricos: tipos y usos.				
<b><u>UNIDAD N° 2</u> RESISTORES,</b>	Resistores, a) fijos tipos de hilo, de carbón aglutinado y composición, de películas metálicas y de carbón. Propiedades, características y uso de cada tipo de resistor. Curvas de variación de la resistencia de cada resistor con la temperatura. Dimensiones según normas y potencia disipada. Código de colores. Tolerancia. B) Resistores semi fijos: métodos de ajuste. C) Resistores variables microresistores.				
<b><u>UNIDAD N° 3</u> CAPACITORES.</b>	Capacitores, Capacitores electrolíticos variables: a tandem, padders y trimmers. Inductores: características, funcionamiento y usos. Transformadores. Materiales diamagnéticos, paramagnéticos y ferromagnéticos. Materiales retentivos y no retentivos. Imanes permanentes: aleaciones usuales y sus aplicaciones. Aleaciones de hierro, níquel, carbono, cobalto, etc. Usos y características de los mismos. Efectos de la temperatura y el mecanizado. Métodos constructivos. El ferrita.				
<b><u>UNIDAD N° 4</u> PROTECTORES DE CIRCUITOS</b>	Protectores de circuitos: función. Tipos térmicos: fusibles y bimetálicos; magnéticos. Interruptores unipolares y multipolares. Conectores y zócalos. Circuitos impresos Termocupla. Los relés: características y usos. Diodos. Transistores: símbolos. Identificación de terminales (teórico – práctico) precauciones en el empleo y montaje. Manipulación y almacenamiento. Método para soldarlos.				

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR**  
**IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

2

CICLO DE ESPECIALIZACIÓN (POLIMODAL)	DECRETO N° 149/97 – RES. 642 y TTP			FORMACION ESPECIALIZADA	
	AÑO:	ORIENTACIÓN: PROD. BIENES Y SERVICIOS	HORAS SEM.:	ESPECIALIDAD: AERONAUTICA	PÁGINA:
REPRESENTACION GRAFICA I	4° AÑO B	SUBORIENTACIÓN: PROD. INDUSTRIAL	2 HORAS	SUB ESPECIALIDAD: AVIONICA	1
TEMA	DESARROLLO				SEMANAS
<b>UNIDAD N° 1</b> <b>DIBUJO TÉCNICO:</b>	<p>El dibujo técnico. Útiles de dibujo técnico. La oficina técnica. Caligrafía normalizada.</p> <p>Normalización: Formatos, recuadros y rótulos. Representación de puntos, líneas y figuras geométricas. La representación gráfica de variables. Estudio y aplicación de las normas. Acotaciones. Escalas.</p>				
<b>UNIDAD N° 2</b> <b>SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN</b>	<p>Sistemas de representación: Sistemas de proyecciones, elementos, obtención de vistas. Perspectivas: isométrica, caballera y centrales. Vistas y secciones principales: Obtención de perspectivas a partir de vistas y viceversa. Modernización.</p>				
<b>UNIDAD N° 3</b> <b>CROQUIZADO Y DESPIECE</b>	<p>Croquizado y despiece: despiece y conjunto. Cortes. Aplicación al análisis de objetos y el diseño.</p> <p>Normas y simbología de representación: Estudio y aplicación de normas. Símbolos de representación utilizados en circuitos y planos Eléctricos Aeronáuticos, Electrónicos y Aviónica, Representación de superficies y secciones Eléctricos Aeronáuticos, Electrónicos y Aviónicos.</p>				
<b>UNIDAD N° 4</b> <b>REPRESENTACIÓN POR COMPUTADORA</b>	<p>La representación asistida por computadora: Aplicación del dibujo asistido por computadora. Hardware y periféricos. Software relacionados.</p>				

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR  
IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

3

CICLO DE ESPECIALIZACIÓN (POLIMODAL)	DECRETO N° 149/97 – RES. 642 y TTP			FORMACION ESPECIALIZADA	
	AÑO:	ORIENTACIÓN: PROD. BIENES Y SERVICIOS	HORAS SEM.:	ESPECIALIDAD: AERONAUTICA	PÁGINA:
<b>ELECTROTECNIA</b>	4° AÑO B	SUBORIENTACIÓN: PROD. INDUSTRIAL	3 HORAS	SUB ESPECIALIDAD: AVIONICA	1
TEMA	DESARROLLO				SEMANAS
<b><u>UNIDAD N° 1</u> LA ELECTRICIDAD.:</b>	Fundamento de la física en la electricidad. Concepto de materia. El átomo. Regla de los signos. Molécula. Cuerpos. Conductores. Semiconductores. Electricidad estática (electrostática). Tipos de electrificación. Estado eléctrico. Atracción y repulsión de cuerpos. Fuerza eléctrica. Líneas de fuerza. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Intensidad y potencial eléctrico. Densidad de carga superficial.				
<b><u>UNIDAD N° 2</u> MAGNETISMO</b>	MAGNETISMO. Propiedad magnética. Imanes naturales y artificiales. Imanes permanentes y temporarios. Magnetismo producido por: inducción, frotamiento, contacto. Polos magnéticos. Fuerza magnética. Ley de Coulomb. Líneas de fuerza. Campo magnético. Inducción y permeabilidad magnética. Espectro magnético. Comportamiento de los distintos materiales según su coeficiente de permeabilidad. Métodos de magnetización y desmagnetización.				
<b><u>UNIDAD N° 3</u> MAGNITUDES ELÉCTRICAS</b>	MAGNITUDES ELÉCTRICAS FUNDAMENTALES. Cantidad de electricidad: el Coulomb, carga eléctrica. Flujo de electrones en un conductor sólido. Intensidad de corriente, su unidad: el Ampere, definición. Diferencia de potencial. Fuerza electromotriz y caída de tensión, su unidad: el Volt. Resistencia eléctrica, su unidad: el Ohm: resistencia específica o resistividad: cálculo de la resistencia, variación de la resistencia con la temperatura y según la sustancia componente. Conductancia: su unidad: el Siemens, Ley de Ohm. Conexión de resistores en serie. Equivalente. Circuitos de corriente continua, serie, paralelo y serie – paralelo, o compuesto.				
<b><u>UNIDAD N° 4</u> TRABAJO Y POTENCIA ELÉCTRICA</b>	TRABAJO Y POTENCIA ELÉCTRICA. Trabajo eléctrico: su unidad: el Joule. Potencia eléctrica: su unidad: el Watt. Efectos térmicos de la electricidad. Conversión del trabajo eléctrico en calor: sus unidades g/cal y K/cal. Ley de Joule. PILAS ELÉCTRICAS. Par voltaico. Pila de Volta: pilas ácidas y alcalinas. Pilas de Daniels, Bunsen y Leclanche. Pilas secas: utilización de pilas en equipos de comunicaciones portátiles. Pilas en conexión serie y paralelo.				
<b><u>UNIDAD N° 5</u> ACUMULADORES ELÉCTRICOS</b>	ACUMULADORES ELÉCTRICOS. Acumuladores de plomo. Carga a tensión o a corriente constante. Constantes eléctricas. Resistencia interna, capacidad y rendimiento. Acumulador Edison o alcalino. Acumulador de Níquel – Cadmio. Acoplamiento de pilas y acumuladores. Acumuladores utilizados en equipos aeronáuticos. Conexión de acumuladores en serie, en paralelo, y en circuitos mixtos. ELECTROMAGNETISMO. Campo magnético producido por una corriente eléctrica. Experiencia de Oersted. Ley de Biot y Savat. Regla de la mano derecha. Regla del tirabuzón. Campo magnético producido por los conductores en paralelo y a 90° entre sí conduciendo corriente en el mismo sentido y en sentidos opuestos. Espectros magnéticos. Campo magnético producido por una corriente en conductor lineal. Campo magnético de un solenoide y de un toroide. Espectro magnético. Fuerza magnetomotriz. Intensidad del campo magnético en el interior del solenoide. Núcleo de hierro. Ley de Hopkinson.				
<b><u>UNIDAD N° 6</u> ACUMULADORES ELÉCTRICOS</b>	ACUMULADORES ELÉCTRICOS. Acción recíproca entre un campo magnético y una corriente eléctrica: fuerza que se origina y valor de la misma. F.E.M. inducida en un conductor rectilíneo que se encuentra en un campo magnético variable: sentido y valor de la misma. Ley de Faraday. Ley de Lenz. Corriente de Foucault o corrientes parásitas. Auto inducción: el Henry. Inductancia mutua.				

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR**  
**IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

4

CICLO DE ESPECIALIZACIÓN (POLIMODAL)	DECRETO N° 149/97 – RES. 642 y TTP			PRACTICA ESPECIALIZADA	
	AÑO:	ORIENTACIÓN: PROD. BIENES Y SERVICIOS	HORAS SEM.:	ESPECIALIDAD: AERONAUTICA	PÁGINA:
PROGRAMA DE: DISPOSITIVOS, COMPONENTES Y CIRCUITOS ANALÓGICOS Y DIGITALES	4° AÑO B	SUBORIENTACIÓN: PROD. INDUSTRIAL	4 HORAS	SUB ESPECIALIDAD: AVIONICA	1
TEMA	DESARROLLO				SEMANAS
<p><b><u>UNIDAD N° 1</u></b> <b>DIGITALES:</b></p> <p><b><u>UNIDAD N° 2</u></b> <b>CONMUTACIÓN POR TRANSISTOR.</b></p> <p><b><u>UNIDAD N° 3</u></b> <b>ELECTRONICA</b></p> <p><b><u>UNIDAD N° 4</u></b> <b>TRANSISTORES</b></p>	<p><b>DIGITALES:</b> Formación de los sistemas numéricos. Decimal, hexadecimal, octal y binario. Pasaje entre sistemas de distinta base. Aritmética binaria. Suma, resta, multiplicación entre sistemas de distinta base. Sistemas analógicos y digitales. Sistema binario. Códigos binarios, continuos, cíclicos. Códigos detectores de error, bit de paridad par e impar, códigos reflejos, ASCII, decimales codificados en binario, Bcd, Bcd exceso de tres, Bcd Aiken. Álgebra de Boole, definiciones y postulados. Teoremas del álgebra de Boole, teoremas de D’Morgan. Función del álgebra de Boole. Minitérminos y maxitérminos. Formas canónicas de una función Booleana. Tabla de verdad de una función lógica. Sistemas combinacionales. Simplificación de funciones lógicas. Mapas de karnaugh. Recomposición de la función lógica. Compuertas lógicas cableadas. Decodificadores, introducción. Decodificador octal, hexadecimal, directos, en árbol y matricial. Multi-plexores y demultiplexores binarios. Sumadores half-adder y full adder, serie y paralelo.</p> <p>Conmutación por transistor. Conmutación por transistor ideal. Conmutación por transistor real. Tiempos de conmutación, mejoras de los tiempos de conmutación por transistor. Bipolares, FET y MOSFET. Familias lógicas. Introducción al estudio de las tecnologías en circuitos integrados en uso para la aplicación de circuitos de lógica digital. Dl, RTL, DTL, HTL, TTL, TTL opencollector, ECI, circuitos de tres estados, TTL shottcky, CMOS. Optoelectrónica. Introducción. Espectro de radiación. Diodos emisores infrarrojos, fotosensores. El fotodiodo, el fototransistor. Optacopladores, optoaisladores.</p> <p><b>ELECTRONICA</b> Concepto de valencia. Estructura de los cristales. Cristal de silicio. Comportamiento de los electrones de valencia en el cristal de silicio puro. Diodos: Diodos de juntura. Propiedades colineales. Polarización directa e inversa. Curva característica. Rotura por avalancha. Recta de carga estática clasificación zener. Concepto. Aplicaciones. Polarización. Curva característica. Distintos usos. Diodos LED. Concepto. Aplicaciones. Polarización. Clasificación. Transistor de contacto puntual. Construcción y características. Preparación del cristal de silicio. Construcción del transistor bipolar de juntura ( pnp y npn ) .</p> <p>Estudio del comportamiento del transistor con corriente continua. Parámetro “Y” del transistor. Obtención de la recta de carga estática. Establecimiento del punto de trabajo ( Q ) . Autopolarización. Determinación de Icq y Vceq según las mallas de entrada y salida de la configuración. Factores que afectan el punto de trabajo debido a la temperatura (aumento de la corriente residual inversa), aumento del factor de ganancia Hfe y disminución de la tensión entre base emisor (Vbe ) y por error de la fuente de corriente continua VCC y la resistencia de emisor Re. Determinación del punto de trabajo máximo y mínimo debido al Hfe máx y Hfe mín. Etapa amplificadora con señales fuertes: Etapas amplificadoras en emisor común. Circuito equivalente para CC y CA (señal). Trazado de la recta de carga dinámica. Máxima etapa amplificadora con señales débiles: Modelo del transistor para señales débiles. Amplificadores monoetapa en configuraciones emisor, base y colector común: ganancia de corriente, de tensión, de potencia, impedancias de entrada y salida.</p>				

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR**  
**IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

5

CICLO DE ESPECIALIZACIÓN (POLIMODAL)	DECRETO N° 149/97 – RES. 642 y TTP			PRACTICA ESPECIALIZADA	
	AÑO:	ORIENTACIÓN: PROD. BIENES Y SERVICIOS	HORAS SEM.:	ESPECIALIDAD: AERONAUTICA	PÁGINA:
PROGRAMA DE: LAB MAQ.INSTAL. ELECT. ELECTRÓNICAS	4° AÑO B	SUBORIENTACIÓN: PROD. INDUSTRIAL	4 HORAS	SUB ESPECIALIDAD: AVIONICA	1
TEMA	DESARROLLO				SEMANAS
<b><u>UNIDAD N° 1</u></b> <b>GENERADOR DE C.C.</b>	<p>F.E.M. Inducida- Generación de una F.E..M. – Valor DE una F.E..M. en un conductor.</p> <p>Elementos , componentes las misión de cada uno de ellos- &lt;principio de funcionamiento-</p> <p>Cantidad y ubicación de escobillas según el tipo de generador- Distintos tipos de bobinados</p> <p>De los inducidos- Características- Tipos de excitación.</p> <p><u>Practico</u> Reconocimientos de los distintos elementos que componen un generador de C.C. Funcionamiento de los mismos.</p>				
<b><u>UNIDAD N° 2</u></b> <b>MOTOR DE C.C.</b>	<p>Elementos, componentes y misión de cada uno- Principio de funcionamiento del motor de C.C. – Tipos de motores de C.C.</p> <p><u>Practico:</u> Reconocimientos de los distintos elementos que componen un motor de C.C.-</p> <p>Conexiones de los mismos.- Prueba de funcionamiento-</p>				
<b><u>UNIDAD N° 3</u></b> <b>GENERADOR DE C.C.</b>	<p>Tipos de Generadores- Elementos componentes y misión de cada uno- Principio de funcionamiento- Potencia del Generador de C.A. trifásica- Conexiones en estrella y en triangulo.</p> <p><u>Practico</u> Reconocimientos de los distintos elementos que componen un generador de C.A.-</p> <p>Conexionado y funcionamiento-</p>				
<b><u>UNIDAD N° 4</u></b> <b>MOTORES DE C.A.</b>	<p>Motores de C.A. – Elementos, componentes y misión de cada uno de ellos- Tipos de motores de C.A.- Arranque de los motores monobásicos y trifásicos.</p> <p><u>Practico:</u> Reconocimientos de los distintos elementos que componen un motor de C.A.-</p>				
<b><u>UNIDAD N° 5</u></b> <b>INVERSOR DE CORRIENTE</b>	<p>Inversor de corriente- Rotativo (divimotor) y estático- Principio de funcionamiento-</p> <p>Uso en el Avión.</p> <p><u>Practico.</u> Reconocimiento de los elementos que componen cada uno de los inversores-</p> <p>Conexionado y funcionamiento.</p>				
<b><u>UNIDAD N° 6</u></b> <b>TRANSFORMADORES</b>	<p>Transformadores- Rectificadores- Elementos que lo componen- Funcionamiento- Fuente de alimentación- Rectificación media onda- Rectificación onda completa- Rectificación puente-Circuito y funcionamiento-</p> <p><u>Practico:</u></p> <p>Calentado y armado de un transformador- Construcción de un cargador de batería-</p> <p>Construcción de plaquetas para fuente de alimentación regulada.</p>				

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR**  
**IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

6

CICLO DE ESPECIALIZACIÓN (POLIMODAL)	DECRETO N° 149/97 – RES. 642 y TTP			PRACTICA ESPECIALIZADA	
	AÑO:	ORIENTACIÓN: PROD. BIENES Y SERVICIOS	HORAS SEM.:	ESPECIALIDAD: AERONAUTICA	PÁGINA: 1
PROGRAMA DE: LAB.INST. Y HERR PROPÓSITO GRAL	4° AÑO “B”	SUBORIENTACIÓN: PROD. INDUSTRIAL	5 HORAS	SUB ESPECIALIDAD: AVIONICA	
TEMA	DESARROLLO				SEMANAS
<b>UNIDAD N° 1</b> <b>DIAGNOSTICO</b> <b>INICIAL</b>	Sentido de equilibrio del hombre. Movimiento del avión en el aire. Instrumentos que lo controlan. Clasificación de los instrumentos según su importancia. Marcación limite operativo. Tablero de amortiguación. Sistema estático Pitot., Finalidad y componentes. Antena Pitot. Venteo estático. Velocímetro, velocidad y aplicación- Principio de funcionamiento.. Unidades de indicación. Componentes, mecanismos y funcionamiento. Elementos para verificación y tipo (H2 O- Hg).				
<b>UNIDAD N° 2</b> <b>ENERGÍA</b> <b>ELÉCTRICA</b>	Conceptos generales de energía eléctrica. Circuitos eléctricos simples. Esquemas. Símbolos normalizados IRAM y uso aeronáutico. Conexiones a masa y tierra. Magnitudes fundamentales. Ley de OHM. Unidades de medición.				
<b>UNIDAD N° 3</b> <b>HERRAMIENTAS</b> <b>DE USO EN</b> <b>ELECTRÓNICA</b>	Patrones de medición. Herramientas de uso en electrónica: tipos de pinzas, alicates, destornilladores, pinza de terminales, soldadores, desoldadores, limas, agujereadoras. Elección de herramientas adecuadas según su uso. Galvanómetros. A) De bobinas móvil, B) de bomba fija. Galvanómetro, características constructivas y principio de funcionamiento. Galvanómetro electrodinámico y balística. Ecuaciones de instrumentos y escalas. Resistencia Shunts				
<b>UNIDAD N° 4</b> <b>EL MULTIMETRO</b> <b>GENERADORES</b> <b>DE SEÑALES</b>	El Multimetro Características técnicas. Formas adecuadas de medición. Tipos de errores de lectura. Regulación de agujas de medición. Forma de medir resistencias, intensidad de corriente, tensiones. Practica de medición en banco de pruebas. Punta de prueba. Características y mantenimiento. Probadores. Funcionamiento y su utilización. Generadores de señales: generadores de audio. Características, amplitud, tipos de ondas. Osciloscopio. Características y propiedades.				

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR  
IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

7

CICLO DE ESPECIALIZACIÓN (POLIMODAL)	DECRETO N° 149/97 – RES. 642 y TTP			PRACTICA ESPECIALIZADA	
	AÑO:	ORIENTACIÓN: PROD. BIENES Y SERVICIOS	HORAS SEM.:	ESPECIALIDAD: AERONAUTICA	PÁGINA: 1
PROGRAMA DE: LAB-MOTORES. AER. E INST. CONV.	4° AÑO B	SUBORIENTACIÓN: PROD. INDUSTRIAL	5 HORAS	SUB ESPECIALIDAD: AVIONICA	
TEMA	DESARROLLO				SEMANAS
<u>UNIDAD N° 1</u> AERONAVES	<p>Normas de seguridad. Aeronave, definición, clasificación por uso( Civiles y militares) Clasificación por características exteriores, tipos de propulsor, velocidad, altura de vuelo, etc. Construcción de un avión, clasificación por materiales usados, componentes, función, esfuerzo estructural, fuerza y momento involucrados en el vuelo.</p>				
<u>UNIDAD N° 2</u> CONTROLES DE VUELO	<p>Función e importancia de la superficie de comando. Superficie primaria, empenaje, clasificación por formas geométrica y posición, tipos constructivos. Dispositivos Hipersustentadores, clasificación, spoiler, compensadores. Composición de un empenaje ( estabilizadores horizontal, vertical, timones, etc. Triangulación y regulación de aletas Tabs ( De reglaje fijo de servo comando, etc. Distintos tipos de dispositivos hipersustentadores.</p>				
<u>UNIDAD N° 3</u> TREN DE ATERRIZAJE	<p>Función, distintos tipos, electromecánico, electro hidráulico. Partes que lo componen, mantenimiento y reparación de montante de tren, balancines , puerta, etc. Reglaje de un tren de aterrizaje. Rueda, desarmado, revisión y posterior armado de las mismas. Amortiguadores. Clasificación, utilidad, reparación. Circuitos de frenos, componentes, funcionamiento.</p>				
<u>UNIDAD N° 4</u> GRUPO MOTOPROPULSOR	<p>Motores aeronáuticos, distintos tipos y uso. Motores a reacción, clasificación. Hélice, descripción, principio de funcionamiento, clasificación Comparación, ventajas y desventajas entre motores turbohélices y turboreactores.</p>				
<u>UNIDAD N° 5</u> SISTEMAS	<p>Circuitos Hidráulicos, componentes, funcionamiento. Reservorio. Sistema de combustible, componentes, funcionamiento. Llaves selectora, bomba eléctrica de combustible.</p>				

**ESPECIALIDADES DE AERONAUTICA  
5º AÑO**

**TECNICO MECÁNICO MANTENIMIENTO DE AVIONICA**

**PROGRAMAS ASIGNATURAS  
FORMACIÓN ESPECIALIZADA Y PRÁCTICA ESPECIALIZADA**

**APLICADOS A PARTIR  
DEL AÑO 2007**

**PROGRAMAS DE ESPECIALIDADES DE AERONAUTICA  
TÉCNICO MECÁNICO MANTENIMIENTO DE AVIÓNICA**

De acuerdo a los siguientes antecedentes:

- a) Acta de acuerdo con el Consejo Profesional de Ingeniería Aeronáutica y Espacial.
- b) Resolución Validación de Títulos de la Provincia de Córdoba
- c) Evaluados por el Instituto Nacional de Educación Tecnológica
- d) Inspeccionado por Dirección Nacional de Aeronavegabilidad y la Dirección de Habilitación y Fomento

QUINTO AÑO DIVISIÓN "B"

FORMACIÓN ESPECIALIZADA				ENTERADO
1	PREVENCIÓN DE ACCIDENTES Y FACTORES HUMANOS	01	DOMINGUEZ Carlos	
2	REPRESENTACION GRAFICA II	02	DOMINGUEZ Carlos	
3	EQUIPOS DE ABORDO	02	RIACU JORGE	
4	ANALISIS MODELOS CIRCUITALES (AERODINAMICA)	04	SORIA Luís	
TOTAL DE HORAS CÁTEDRAS DE LA F..E.		09	SEMANALES	
PRÁCTICA ESPECIALIZADA				ENTERADO
5	DISPOSITIVOS COMPONENTES Y CIRCUITOS ANALOGICOS Y DIGITALES	03	MOLINA Carlos	
6	ESTRUCTURAS Y BLINDAJES DE AVIÓNICA	03	CALCACNI Enrique	
7	SISTEMA ELECTRICO ELECTRONICO DEL ENTORNO AERONAUTICO (ANALISIS DE MODELOS CIRCUITALES)	04	FERNANDEZ Daniel 1 (un) MEP	
8	SISTEMA DE COMUNICACIONELECTRO ACUSTICA	03	RIACU JORGE 1 (un) MEP	
9	SISTEMAS COMPONENTES E INSTRUMENTAL ELECTRÓNICO Y MOTORES A REACCIÓN	05	FIGUEROA Carlos 1 (un) MEP	
TOTAL DE HORAS CÁTEDRAS DE LA P.E.		18	SEMANALES	
TOTAL DE HORAS CÁTEDRAS DEL PLAN		56	SEMANALES	

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR**  
**IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

1

CICLO DE ESPECIALIZACIÓN (POLIMODAL)	DECRETO N° 149/97 - RES. N° 642			PRACTICA ESPECIALIZADA	
	AÑO:	ORIENTACIÓN: PROD. BIENES Y SERVICIOS	HORAS SEM.:	ESPECIALIDAD: AERONAUTICA	PÁGINA: 1
PREVENCIÓN DE ACCIDENTES Y FACTORES HUMANOS	5° AÑO “B”	SUBORIENTACIÓN: PROD. INDUSTRIAL	1 HORAS	SUB ESPECIALIDAD: AVIONICA	
TEMA	DESARROLLO				SEMANAS
<b>UNIDAD N° 1</b> <b>NATURALEZA DE LOS ACCIDENTES</b>	Introducción a la asignatura, Naturaleza de los accidentes. El hombre, la máquina, el medio ambiente. Misión. Interacción entre hombre, máquina y medio ambiente. Cadena de eventos. Consideraciones, causa de accidentes, definición de accidentes. Herida (lesión). Acción y condición insegura. Inmediata causa del accidente. Accidente y resultado del accidente. Costo de los accidentes.				
<b>UNIDAD N° 2</b> <b>ESTUDIO ESTADÍSTICO</b>	Estudio estadístico de los accidentes en y fuera del trabajo. Principios básicos de prevención de accidentes. Entrenamiento de los operarios y del personal de seguridad. Papel del supervisor en seguridad. Comité de seguridad e higiene. Normas de seguridad. Falta de cumplimiento de normas en supervisores y empleados. Acción disciplinaria, legislación vigente sobre higiene y seguridad industrial (ley 19.857 y decreto 351/79). Seguridad en máquinas. Interruptores de				
<b>UNIDAD N° 3</b> <b>SEGURIDAD</b>	Seguridad. Interruptores de límites. Controles de emergencias. Secuencias seguras de operación. Colores de máquinas. Iluminación adecuada. Materiales adecuados. Empleo correcto. Limpieza. Ubicación adecuada. Consideraciones, seguridad en equipos de izar. Colocación de eslingas, accesorios para el manejo manual, cargas y descargas correctas. Empleo de diversos tipos de vehículos. Seguridad en el almacenamiento de materiales peligrosos. Recipientes sujetos a presión con fuego, recipientes de presión no térmicos, líquidos y gases inflamables, polvos, conducción adecuada, manejo correcto, normas para manejo de elementos líquidos, vapores y gases peligrosos. Anexos 16 y 19 de I.C.A.O. Consideraciones. Transporte aéreo de mercancías peligrosas; precauciones.				
<b>UNIDAD N° 4</b> <b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>	Instalaciones eléctricas correctas e incorrectas, defectos frecuentes, normas correctas de trabajo. Factores desencadenantes, estudio del fuego como elemento de siniestro. Elementos para atacar el fuego de distintos orígenes, instalación anti-incendio. Consideraciones: cascos, antiparras, máscara, guantes, delantales, calzado de seguridad, equipo de protección total para el individuo, empleo correcto, educación para el uso de los elementos de seguridad. Concepto, organización, medicina preventiva, educación sanitaria.				

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR**  
**IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

2

CICLO DE ESPECIALIZACIÓN (POLIMODAL)	DECRETO N° 149/97 - RES. N° 642			PRACTICA ESPECIALIZADA	
	AÑO:	ORIENTACIÓN: PROD. BIENES Y SERVICIOS	HORAS SEM.:	ESPECIALIDAD: AERONAUTICA	PÁGINA: 1
REPRESENTACIÓN GRÁFICA II	5° AÑO “B”	SUBORIENTACIÓN: PROD. INDUSTRIAL	2 HORAS	SUB ESPECIALIDAD: AVIONICA	
TEMA	DESARROLLO				SEMANAS
<b>UNIDAD N° 1</b> <b>GEOMETRÍA DESCRIPTIVA</b>	Geometría descriptiva; método de Monge; proyección descriptiva y espacial del punto, la recta y el plano en diferentes regiones del triedro. Giro y rotación de punto, recta y planos. Hélice de un tornillo.				
<b>UNIDAD N° 2</b> <b>PROYECCIÓN DESCRIPTIVA Y ESPACIAL</b>	Proyección descriptiva y espacial de volúmenes, prisma, cono y cilindro. Proyección descriptiva de secciones de cuerpos geométricos, cono y prisma. Penetraciones de cuerpos. Proyección descriptiva y espacial de penetraciones de cilindros entre sí, de igual y distinto diámetro, cilindro en prisma, cilindro en cono.				
<b>UNIDAD N° 3</b> <b>CORTES Y SECCIONES</b>	Cortes. Indicación ubicación y rayado para la representación de cortes en planos de piezas mecánicas. Corte longitudinal, transversal y corte quebrado de cuerpos simples. Secciones. Cortes y secciones de diferentes complejidades. Representación normalizada de roscas. Rosca interior y exterior en vista y corte.				
<b>UNIDAD N° 4</b> <b>PROYECCIÓN ORTOGONAL</b>	Proyección ortogonal y perspectiva de cuerpos de electrónica, con despiece. Representación de circuitos teóricos y prácticos, esquemas con circuitos integrados y componentes electrónicos.				

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR**  
**IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

3

CICLO DE ESPECIALIZACIÓN (POLIMODAL)	DECRETO N° 149/97 - RES. N° 642			PRACTICA ESPECIALIZADA	
	AÑO:	ORIENTACIÓN: PROD. BIENES Y SERVICIOS	HORAS SEM.:	ESPECIALIDAD: AERONAUTICA	PÁGINA: 1
PROGRAMA DE: EQUIPOS DE ABORDO	5° AÑO “B”	SUBORIENTACIÓN: PROD. INDUSTRIAL	2 HORAS	SUB ESPECIALIDAD: AVIONICA	
TEMA	DESARROLLO				SEMANAS
<u>UNIDAD N° 1</u> RADIO LOCALIZACIÓN.	RADIOLOCALIZACIÓN. Loop fijo y loop móvil. Loop automático. Circuitos. Errores. Instalación en el avión. Indicadores varios. Circuitos en bloques. Controles remotos.				
<u>UNIDAD N° 2</u> SISTEMAS DE AUDIO.	Sistemas de audio. Vor, independencia del rumbo magnético para la obtención de los QDR o QDM. Receptor. RMI. Válvula de flujo. Operación del equipo y “test”. Unidades e instrumentos. Sistemas ILS y MLS, Irradiación principal del “localizer “, irradiación principal del “glide-path”, glide slope. Frecuencia que corresponde al Loc,				
<u>UNIDAD N° 3</u> CONTROLES REMOTOS DEL NAV	Controles remotos del Nav, modos de operarlos. Marcadores de ILS. Ubicación y forma de identificarlos. Banderas de bloqueo, Nociones de MLS e ILS. Transceptor de abordó VHFy HF. SELCALL. Acopladores de antena. Sistema ATC, transpondedor,				
<u>UNIDAD N° 4</u> RADARES	Radar primario y secundario. Grupo alimentador y acondicionadores. Mesas de control y “PPI”. Antenas. Sistemas DME y Tacan Uso del radar de abordó, monocromático y policromático. Guías de ondas-cargas resistivas (antenas “fantasma”) . Instalación de bancos. Radares color.				
<u>UNIDAD N° 5</u> EQUIPOS DE NAVEGACION	Equipos radioaltímetros y Autopilotos. GPS, GNSS, Sistema A.C.A.R.S., Sistema SATCOM. Sistemas anticolidión TCAS, GPWS.				

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR  
IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

4

CICLO DE ESPECIALIZACIÓN (POLIMODAL)	DECRETO N° 149/97 – RES. 642			PRACTICA ESPECIALIZADA	
	AÑO:	ORIENTACIÓN: PROD. BIENES Y SERVICIOS	HORAS SEM.:	ESPECIALIDAD: AERONAUTICA	PÁGINA:
AERODINAMICA	5° AÑO “B”	SUBORIENTACIÓN: PROD. INDUSTRIAL	4 HORAS	SUB ESPECIALIDAD: AVIONICA	1
TEMA	DESARROLLO				SEMANAS
<p><b><u>UNIDAD N° 1</u></b> <b>MÉTODOS DE ESTUDIO DE LA CINEMÁTICA</b></p>	<p>Métodos de estudio de la cinemática del fluido: Atmósfera standard. Leyes físicas que modelizan el movimiento de un fluido. Conservación de la masa (ecuación continuidad), campo de velocidad. Velocidad relativa.</p> <p>Dinámica y estática de los fluidos: fuerzas que actúan en un fluido. Variación de la cantidad de movimiento. Energía cinética. Fundamentos de la propulsión. Velocidad de sonido. Número de Mach.</p> <p>Ecuación de Bernoulli para fluidos incompresibles: la ecuación de Bernoulli. Expresiones para corrientes compresibles e incompresibles.</p>				
<p><b><u>UNIDAD N° 2</u></b> <b>MECÁNICA DE LOS FLUIDOS</b></p>	<p>Mecánica de los fluidos aplicada al problema de propulsión. Teoría de la cantidad de movimiento de hélice. Geometría de la hélice, rotores.</p> <p>Corrientes viscosas, la resistencia al avance: fuerzas viscosas. Teoría de la capa líquida. Resistencia de fricción y de presión. Desprendimiento de la capa límite. Coeficiente de resistencia.</p> <p>Concepto de similitud. Número de Reynold. Semejanza. Aplicación a la teoría de los modelos. Corrientes potenciales y la teoría circulatoria del perfil: corrientes potenciales, nociones, hipótesis, singularidades. Circulación. Teoría de Joukosky. Teoría de Prandtl. Distribución de presiones en un perfil. Tipos de perfiles. Curvas características. Centro aerodinámico y centro de presión. Cartas de perfiles, relación de planeo.</p>				
<p><b><u>UNIDAD N° 3</u></b> <b>CÁLCULO DEL ALA</b></p>	<p>Cálculo del ala: torbellinos en el espacio. Teorema de Helmolta. Torbellinos en herradura. Angulo y resistencia inducida. El problema del cálculo del ala. Nociones sobre métodos de resolución. Distribución de sustentación. Distintos tipos de ala. Alabeo. Hipersustentadores. Winglets.</p> <p>Corriente compresibles, corrientes isoentrópicas: Ecuaciones de flujo compresible. Toberas y compresores.</p>				
<p><b><u>UNIDAD N° 4</u></b> <b>CORRIENTE SUPERSÓNICAS</b></p>	<p>Corriente supersónica: Ondas de Mach, ondas de choque. Ondas de expansión. Resolución del campo supersónico. Perfiles supersónicos. Cono en corriente supersónica. Alas.</p> <p>Aerodinámica del helicóptero: coeficientes y actuaciones.</p> <p>Calculo de empuje y potencia necesaria: perfomances.</p>				

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR  
IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

5

CICLO DE ESPECIALIZACIÓN (POLIMODAL)	DECRETO N° 149/97 - RES. N° 642			PRACTICA ESPECIALIZADA	
	AÑO:	ORIENTACIÓN: PROD. BIENES Y SERVICIOS	HORAS SEM.:	ESPECIALIDAD: AERONAUTICA	PÁGINA: 1
DISPOSITIVOS COMPONENTES Y CIRCUITOS ANALOGICOS Y DIGITALES	5° AÑO “B”	SUBORIENTACIÓN: PROD. INDUSTRIAL	3 HORAS	SUB ESPECIALIDAD: AVIONICA	
TEMA	DESARROLLO				SEMANAS
<b><u>UNIDAD N° 1</u></b> <b><u>ELECTRONICA</u></b>	ELECTRONICA Diodos túnel, Shottky, PIN, varicap y de corriente constante. Varistor (VDR), IDR, termistor. Transistor de efecto de campo (FET de juntura y MOS). Polarización, análisis para señales fuertes. Amplificadores monoetapa con (FET de juntura y MOSFET). Análisis para señales débiles. Amplificador diferencial: funcionamiento, polarización y transferencias ( $Z_i$ , $Z_o$ , $A_{vd}$ , $R_{rnc}$ ), cargas activas. Amplificadores operacionales: generalidades. Especificaciones típicas del amplificador operacional real. Tensión de off-set, corrientes y tensiones de entrada. Impedancia de entrada (diferencial y de modo común), relación de rechazo de modo común, tensión y corriente de ruido. Impedancia de salida. Características de transferencia. Aplicaciones típicas; separador amplificador no inversor, amplificador inversor, sumador, sustractor, comparador de tensión, integrador, derivador. Determinación de las transferencias.				
<b><u>UNIDAD N° 2</u></b> <b><u>DIGITALES</u></b>	Digitales Unidad elemental de memoria. Biestable R-S con compuertas NOR y NAND. Su tabla de verdad natural y reducida. Ecuación. Biestable asincrónico. Biestable activado por cambios de nivel. Biestables sincronizados por flancos. Biestable J-K. Su tabla de verdad. Ecuación. Biestables tipo D y tipo T, sus tablas de verdad, ecuaciones respectivas. Biestables maestro esclavo (master slave) tipo J-K y tipo D. Análisis de circuitos con biestables de los estudiados realimentados.				
<b><u>UNIDAD N° 3</u></b> <b><u>DIAGRAMA DE ESTADOS Y TRANSICIONES</u></b>	Diagrama de estados y transiciones. Dada una determinada secuencia, diseñar el circuito con el conjunto de biestable que más se adecue. Registros, introducción. Registros de desplazamiento a la izquierda o la derecha. Registros bidireccionales. Registros con entrada y salida serie. Registros paralelo – serie. Estudio de un registro en tecnología integrada, de 4 bits, bidireccional, del tipo universal.				
<b><u>UNIDAD N° 4</u></b> <b><u>CONTADORES</u></b>	Contadores, introducción. Contadores asincrónicos, progresivos y regresivos. Acoplamiento de los contadores asincrónicos, limitaciones. Contadores sincrónicos. Análisis de un contador sincrónico. Contadores realimentados. Contador módulo. Acoplamiento de contadores sincrónicos. Estados no codificados. Registros de desplazamiento contadores. Convertidores analógico/digital y digital/analógico. Principio de funcionamiento. Características. Su uso en sistemas de control de procesos, aplicaciones.				

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR**  
**IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

6

CICLO DE ESPECIALIZACIÓN (POLIMODAL)	DECRETO N° 149/97 - RES. N° 642			PRACTICA ESPECIALIZADA	
	AÑO:	ORIENTACIÓN: PROD. BIENES Y SERVICIOS	HORAS SEM.:	ESPECIALIDAD: AERONAUTICA	PÁGINA: 1
ESTRUCTURAS Y BLINDAJES DE AVIÓNICA	5° AÑO “B”	SUBORIENTACIÓN: PROD. INDUSTRIAL	3 HORAS	SUB ESPECIALIDAD: AVIONICA	
TEMA	DESARROLLO				SEMANAS
<u>UNIDAD N° 1</u> GABINETES DE UNIDADES	Gabinets de unidades. Clasificación. Diferentes medidas y tamaños. Normas de fabricación. Presentación en el avión. Código de colores según la importancia de la unidad. Descargadores de estática. Descripción y operación. Locación en el avión. Práctica y remoción de mantenimiento, instalación, precauciones, inspección y chequeo. Pack para instalación de equipos. Ubicación en el avión. Fijación sobre la estructura. Normas de fabricación y conexionado.				
<u>UNIDAD N° 2</u> ANTENAS	Instalación de antenas. Diferentes modelos. Descripción. Diferentes sellantes para fijación. Normas de instalación. Ubicación en el avión según su uso. Estructura de montaje de radar. Clasificación de los modelos. Material utilizado. Instalación. Normas de instalación. Conexionado. Montajes sobre las diferentes aeronaves B747, MD88, B737, Airbus 340, Lear Jet.				
<u>UNIDAD N° 3</u> CONDUCTIVIDAD	Conductividad entre paneles exteriores. Mediciones, materiales y equipamientos. Descripción y características del radome, reparación, norma y prueba de transparencia (radar). Ubicación. Pinturas. Precauciones. Calcomanías de señalización. Diferentes tipos y ubicación según importancia y riesgos.				

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR**  
**IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

7

CICLO DE ESPECIALIZACIÓN (POLIMODAL)	DECRETO N° 149/97 - RES. N° 642			PRACTICA ESPECIALIZADA	
	AÑO:	ORIENTACIÓN: PROD. BIENES Y SERVICIOS	HORAS SEM.:	ESPECIALIDAD: AERONAUTICA	PÁGINA: 1
ANÁLISIS DE MODELOS CIRCUITALES	5° AÑO “B”	SUBORIENTACIÓN: PROD. INDUSTRIAL	4 HORAS	SUB ESPECIALIDAD: AVIONICA	
TEMA	DESARROLLO				SEMANAS
<b>UNIDAD N° 1</b> <b>CIRCUITOS EN CORRIENTE CONTINUA.</b>	<p><u>Métodos y teoremas de resolución de circuitos en corriente continua.</u> Métodos de superposición, mallas y nodos. Teoremas de Thévenin y Norton. Teorema de máxima transferencia de potencia. Transformación estrella-triángulo. Teorema de la reciprocidad.</p>				
<b>UNIDAD N° 2</b> <b>SEÑALES ELÉCTRICAS.</b>	<p><u>Señales eléctricas.</u> Características de las señales fundamentales. Composición de señales derivadas de las fundamentales. Concepto de frecuencia, período y longitud de onda. Tensión de pico y pico a pico. Valor medio. Valor eficaz.</p> <p><u>Régimen senoidal permanente.</u> Circuitos R-L, R-C, L-C y R-L-C, relación entre tensión y corriente, diagramas fasoriales. Impedancia y admitancia complejas. Introducción al concepto de transitorio.</p>				
<b>UNIDAD N° 3</b> <b>RESONANCIA ELÉCTRICA.</b>	<p><u>Resonancia eléctrica.</u> Resonancia serie, paralelo y múltiple. Representación de gráficos en función de la frecuencia. Factor de selectividad. Factor de mérito.</p> <p><u>Resonancia eléctrica.</u> Potencia instantánea en circuitos de régimen senoidal permanente. Análisis para circuitos pasivos puros, capacitivos puros e inductivos puros. Potencia activa, reactiva y aparente. Factor de potencia.</p>				
<b>UNIDAD N° 4</b> <b>RESONANCIA ELÉCTRICA</b>	<p><u>Filtros pasivos.</u> Pasa banda. Circuitos pasa bajos, pasa altos y rechazabanda.</p> <p><u>Respuesta en frecuencia.</u> Análisis gráfico y conceptual de bode.</p> <p><u>Introducción al análisis de los principios de comunicaciones.</u> Definición de un sistema de comunicación. Elementos básicos. Niveles de transmisión, el dB, el dBm, el dBV, el dBr, el dBmV, definiciones.</p>				

--	--	--

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR**  
**IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

8

CICLO DE ESPECIALIZACIÓN (POLIMODAL)	DECRETO N° 149/97 - RES. N° 642			PRACTICA ESPECIALIZADA	
	AÑO:	ORIENTACIÓN: PROD. BIENES Y SERVICIOS	HORAS SEM.:	ESPECIALIDAD: AERONAUTICA	PÁGINA: 2
SISTEMA DE COMUNICACION ELECTRO ACUSTICA	5° AÑO “B”	SUBORIENTACIÓN: PROD. INDUSTRIAL	3 HORAS	SUB ESPECIALIDAD: AVIONICA	
TEMA	DESARROLLO				SEMANAS
<b>UNIDAD N° 4</b> <b>CIRCUITOS TÍPICOS</b> <b>MICRÓFONOS.</b> <b>PARLANTES:</b>	Circuitos típicos de amplificadores de micrófonos. Entradas múltiples para micrófonos. Parlantes: partes componentes y funcionamiento de un auricular. Parlantes: a) electrodinámico b) dinámico de imán permanente, c) electrostático, constitución, funcionamiento, características y circuito asociado de cada uno de ellos. Concepto de parlante tipo radiador directo y proyector. Método para extender la respuesta en frecuencia a) woofer b) squaker y c) tweeter. Distintos tipos. Parlantes coaxiales y triaxiales. Concepto de radiador de un solo diafragma. Recintos acústicos, tipos: a) reflex de bajos b) karlson c) klipschorn d) laberinto acústico. Baffle. Montaje de las componentes del baffle, presión de audio-frecuencia. Supresión del funcionamiento de un parlante. Pruebas y medidas de parlantes. Redes de atenuación. Filtros de frecuencia. Frecuencias de corte de los distintos filtros: pasa bajos, pasa altos, pasa banda				
<b>UNIDAD N° 5</b> <b>FONOCAPTORES</b>	Fonocaptore: generalidades: concepto de fonocaptor. División de fonocaptore. Fonocaptore: a) electrodinámicos b) de reactancia variable o de hierro móvil c) de velocidad de cinta d) electrostático e) a cristal. Componentes básicos , funcionamiento, circuito, características y usos de cada uno de ellos. Montaje correcto de los fonocaptore. Generalidades sobre ecualización para fonocaptore. Generalidades sobre ecualización para fonocaptore a cristal y magnéticos. Precauciones en su utilización y reparación: limpieza y desmagnetización registro de sonido: sistema de grabación y reproducción magnética. Cabezales magnéticos. Distintos tipos a) hierro-cromo b) óxido de hierro c) normal. Cintas magnéticas. Sistema dolby. Sistema dnl. Sistema dhx. El oscilador de borrado. Sistema de grabación y reproducción de c.d. Diferencias entre la grabación analógica y digital. Lectores láser de C.d. Rango dinámico, formatos de grabación en C.D. Aplicaciones aeronáuticas.				

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR  
IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

9

CICLO DE ESPECIALIZACIÓN (POLIMODAL)	DECRETO N° 149/97 - RES. N° 642			PRACTICA ESPECIALIZADA	
	AÑO:	ORIENTACIÓN: PROD. BIENES Y SERVICIOS	HORAS SEM.:	ESPECIALIDAD: AERONAUTICA	PÁGINA: 1
SISTEMAS COMPONENTES E INSTRUMENTAL ELECTRÓNICO Y MOTORES A REACCIÓN	5° AÑO “B”	SUBORIENTACIÓN: PROD. INDUSTRIAL	5 HORAS	SUB ESPECIALIDAD: AVIONICA	
TEMA	DESARROLLO				SEMANAS
<b>UNIDAD N° 1 INSTRUMENTOS Y SISTEMAS</b>	<p>Presentación en cabina de mando de instrumentos y sistemas: distintos tipos: analógicos, digitales, de cuarzo líquido (LCD), de monitor de aproximación visual (VAM). Reloj digital. Componentes y operación. Indicadores de velocidad verdadera (TAS); de temperatura de aire estático (SAT); de temperatura de aire total (TAT). Radioaltímetro, descripción y funcionamiento. Alarma de entrada de pérdida, descripción y operación. Sistema AIDS. Computador de datos de aire digital (DADC). Descripción y funcionamiento. Instrumentos asociados. Registradores de datos de vuelo (FDR) y de voces de cabina (VDR). Sistema de indicación electrónica (EFIS). Descripción y operación. Pantallas multifunciones: primarias de vuelo (PFD) y de navegación (ND).</p>				
<b>UNIDAD N° 2 GENERADORES DE CARACTERES MODERNOS</b>	<p>Generadores de caracteres utilizados en aviones modernos. Descripción y operación. Sistema de contraste y luminosidad de pantallas. Descripción y operación. Sistema centralizado de alarmas ( central aural warning). Sistema director de vuelo. Sistema compás. Descripción y operación. Indicación de actitud y dirección de la aeronave. Sistema ILS. Descripción y operación. Marker beacon, EHSI, EADI. Radar meteorológico. Descripción, operación. Sistema de alarma de proximidad a tierra (ground proximity warning). Sistema cortantes de vientos (windshear), descripción y operación.</p>				
<b>UNIDAD N° 3 EQUIPO MEDIDOR DE DISTANCIA (DME),</b>	<p>Equipo medidor de distancia (DME), descripción y operación. Sistema de control de tráfico aéreo y reporte de altura (ATC). Descripción y operación. Sistemas de navegación, componentes, ADF, VOR, descripción y operación. Sistema anticollisión (TCAS). Flight management system (FMS). Sistema centralizado electrónico de monitoreo del avión ( Electronic Centralized Aircraft Monitor – ECAM). Sistema de indicación electrónica de motor y alertas (Engine Indication and Crew Alerting System (EICAS). Instrumentos de reserva (stand by). Altímetro, velocímetro, horizonte artificial, compás magnético. Representación en pantalla de la configuración de los sistemas, en condiciones normales y en caso de fallas.</p>				

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR  
IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

9 b

CICLO DE ESPECIALIZACIÓN (POLIMODAL)	DECRETO N° 149/97 - RES. N° 642			PRACTICA ESPECIALIZADA	
	AÑO:	ORIENTACIÓN: PROD. BIENES Y SERVICIOS	HORAS SEM.:	ESPECIALIDAD: AERONAUTICA	PÁGINA: 2
SISTEMAS COMPONENTES E INSTRUMENTAL ELECTRÓNICO Y MOTORES A REACCIÓN	5° AÑO “B”	SUBORIENTACIÓN: PROD. INDUSTRIAL	5 HORAS	SUB ESPECIALIDAD: AVIONICA	
TEMA	DESARROLLO				SEMANAS
<b>UNIDAD N° 4 MOTORES A REACCIÓN</b>	<p>MOTORES A REACCIÓN: Principio de acción y reacción dinámica. Aplicaciones de la leyes de Newton. Turbinas de gas utilizadas en aeronáutica, generalidades, individualización de los diferentes componentes básicos. Tomas de entrada de aire, alabes guías variables (IGV). Compresores: centrífugos y axial. Carter difusor. Cámaras de combustión. Quemadores. Bujías, conjunto de turbinas. Tobera y cono de escape. Clasificación de los distintos tipos de turbinas de gas turbofan, by-pass. Tipos más utilizados. Caja de accesorios. Conjunto reductor para turbo hélice. Turbina de gas: comparación con el motor alternativo de combustión interna, diagrama de presión.</p> <p>Y volumen: presión y temperatura de Otto y Brayton; relación de presión del motor EPR. Temperatura de los gases de escape EGT.</p>				
<b>UNIDAD N° 5 EMPUJE Y POTENCIA DE TURBORREACTORES</b>	<p>Cálculo del empuje y potencia de turbo reactores y turbo hélices. Empuje neto, empuje grueso. Puntos de fijación del motor y aplicación del empuje. Cámaras de combustión: funcionamiento, tipos de cámaras: a) múltiples b) anular c) mixta. Flujo de aire, primario y secundario. Relación combustible/aire. Sistema de indicación del motor. Combustible para turbo reactores y turbo hélices. Características de empleo. Requisitos que deben reunir.</p>				
<b>UNIDAD N° 6 SISTEMA DE COMBUSTIBLE Y ACEITE</b>	<p>Sistema de combustible del avión y del motor. Generalidades. Unidad de Control de Combustible (F.C.U.). Quemadores. Control de empuje normal e inverso. Consumo específico en función de los EPR. Sistema de lubricación del motor. Tipos de aceites utilizados, sus características, degradación con el uso y la temperatura. Bombas de presión y de recuperación, características, funcionamiento. Filtros: distintos tipos. Lavables, descartables. Obstrucción de filtros, indicación. Regulación de presión. Tipo de lubricación en cada zona del motor. Indicación de presión, temperatura y cantidad de aceite. Temperatura de gases de escape, termocuplas, formas de conexión, circuito de transmisión hasta la cabina. Como afecta la alta temperatura a los motores a reacción, acción a tomar en caso de alta temperatura, inspección posterior del motor. Baroscopio</p>				

--	--	--

**ESPECIALIDADES DE AERONAUTICA  
6º AÑO**

**TECNICO MECÁNICO MANTENIMIENTO DE AVIONICA**

**PROGRAMAS ASIGNATURAS  
FORMACIÓN ESPECIALIZADA Y PRÁCTICA ESPECIALIZADA**

**PARA SER APLICADOS A PARTIR  
DEL AÑO 2008**

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR  
IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

**PROGRAMAS DE LAS ESPECIALIDADES DE AERONAUTICA  
TÉCNICO MECÁNICO MANTENIMIENTO DE AVIÓNICA**

De acuerdo a los siguientes antecedentes:

- a) Acta de acuerdo con el Consejo Profesional de Ingeniería Aeronáutica y Espacial.
- b) Resolución Validación de Títulos de la Provincia de Córdoba
- c) Evaluados por el Instituto Nacional de Educación Tecnológica
- d) Inspeccionado por Dirección Nacional de Aeronavegabilidad y la Dirección de Habilitación y Fomento

SEXTO AÑO DIVISIÓN “B”

FORMACIÓN ESPECIALIZADA				ENTERADO
1	PROYECTO Y DISEÑO DE AVIONICA	04 Hs.	MARTINO José	
3	ORGANIZACIÓN, COMERCIALIZACIÓN, EMPRENDIMIENTOS Y SEGURIDAD	02 Hs.	MARTINO José	
4	AERODINAMICA	04 Hs.	JEANDREVÍN Juan	
TOTAL DE HORAS CÁTEDRAS DE LA F..E.		10 Hs.	SEMANALES	
PRÁCTICA ESPECIALIZADA				ENTERADO
5	DISPOSITIVOS COMPONENTE Y CIRCUITOS ANALOGICOS Y DIGITALES	03 Hs.	FERRERO Dante	
6	INSTRUMENTOS Y MEDICIONES ELECTRICAS ELECTRONICAS DE LOS SISTEMAS DE LA AERONAVE Y DEL ENTORNO AERONAUTICO	06 Hs.	CALCACNI Enrique 1 (un) MEP	
7	SISTEMA DE COMUNICACIÓN Y ELECTRO ACUSTICA II	05 Hs.	FERNANDEZ Daniel 1 (un) MEP	
8	ENSAYO Y EVALUACION PRIMARIA DE LOS SISTEMAS Y EQUIPOS MECANICOS DE LAS AERONAVE	04 Hs.	SALORD Ramón 1 (un) MEP	
TOTAL DE HORAS CÁTEDRAS DE LA P.E.		18 Hs.	SEMANALES	
TOTAL DE HORAS CÁTEDRAS DEL PLAN		56 Hs.	SEMANALES	

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR**  
**IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

1

CICLO DE ESPECIALIZACIÓN (POLIMODAL)	DECRETO N° 149/97 – RES. N° 642			PRACTICA ESPECIALIZADA	
	AÑO:	ORIENTACIÓN: PROD. BIENES Y SERVICIOS	HORAS SEM.:	ESPECIALIDAD: AERONAUTICA	PÁGINA: 1
NORMAS Y PROCEDIMIENTOS	6° AÑO “B”	SUBORIENTACIÓN: PROD. INDUSTRIAL	3 HORAS	SUB ESPECIALIDAD: AVIONICA	
TEMAS	DESARROLLO				SEMANAS
<b>UNIDAD N° 1</b> <b>AVIACIÓN CIVIL.</b> <b>FUNDAMENTOS</b>	<p>Contenidos. Sistema Regulatorio de la Aviación Civil. Fundamentos. Organización de Aviación Civil Internacional. Anexos. SARPS. Responsabilidades de los Estados de Matrícula  Reglamentos Aeronáuticos de la República Argentina: Definiciones, organismos de aplicación, competencia, ámbito, responsabilidad y atribuciones. Dirección de Habilitaciones Aeronáuticas, Dirección de Tránsito Aéreo, Dirección Nacional de Aeronavegabilidad.</p>				
<b>UNIDAD N° 2</b> <b>NORMATIVA DE LA REPÚBLICA</b>	<p>Normativa de la República Argentina. Reglamento de Aeronavegabilidad de la República Argentina (DNAR), Reglamento para la Operación de Aeronaves, Transporte Aéreo Comercial (ROA-TAC), Aviación General Aviones (ROA-GEN) y Helicópteros, Normas para los Operadores Certificados Bajo DNAR 121, y Normas para los Operadores Certificados Bajo DNAR 135.</p>				
<b>UNIDAD N° 3</b> <b>DIRECTIVAS DE AERONAVEGABILIDAD</b>	<p>Publicaciones Aeronáuticas. Directivas de Aeronavegabilidad. Alertas, Hojas de Datos del Certificado Tipo. Circulares de Asesoramiento, NOTAM. AIC. AIP. Historiales de la Aeronave.  Documentación de Mantenimiento. Especificaciones ATA 100 (Datos Técnicos de Especificaciones para Fabricantes). Subdivisiones. Capítulos. Métodos de Uso. Presentación.</p>				
<b>UNIDAD N° 4</b> <b>MANUALES DE MANTENIMIENTO</b>	<p>Manuales de Mantenimiento. Manual de Mantenimiento. Manual de Reparaciones Estructurales. Manual de Recorrida General. Catalogo de Partes. Manual de Diagramas Eléctricos. Manejo de los Manuales. Actualizaciones e Incorporación de Revisiones. Ítems de Inspección.</p>				

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR**  
**IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

2

CICLO DE ESPECIALIZACIÓN (POLIMODAL)	DECRETO N° 149/97 - RES. N° 642			PRACTICA ESPECIALIZADA	
	AÑO:	ORIENTACIÓN: PROD. BIENES Y SERVICIOS	HORAS SEM.:	ESPECIALIDAD: AERONAUTICA	PÁGINA: 1
FACTORES HUMANOS	6° AÑO “B”	SUBORIENTACIÓN: PROD. INDUSTRIAL	1 HORAS	SUB ESPECIALIDAD: AVIONICA	
	DESARROLLO				SEMANAS
<b>UNIDAD N ° 1</b> <b>EL DESEMPEÑO HUMANO</b>	<p>Adquirir los conocimientos sobre el desempeño humano sus limitaciones y comportamiento en un entorno socio - técnico complejo la interrelación entre la organización el grupo o el equipo y el individuo Definir los errores y aprender a clasificarlos Reconocer el aspecto sistemático de la gestión del error a través de esquemas y modelos-</p>				
<b>UNIDAD N ° 2</b> <b>FACTORES HUMANOS</b>	<p>Factores humanos definición importancia de su estudio, disciplinas que lo abordan            Modelo SHELL historia del CRM. - error humano            Definición clasificación causas            Y consecuencias prevención cadena de errores            Comunicación de esquemas tipos de comunicación            BRIEFING – DEBRIEFING Liderazgo y trabajo en equipo definición y clasificación de liderazgo            Importancia función diferencia entre equipo y grupo, formas de trabajo en equipo y grupos División de tareas.</p>				
<b>UNIDAD N ° 3</b> <b>LIMITACIONES</b>	<p>Actitudes, aptitudes, y limitaciones actitud critica y complacencias            Asertividad, estrés y fatiga            .drogas estrés alcohol ritmo cardiaco            REM. Conciencia situacional definición perdida de Conciencia situacional ejemplos percepción atención distracción memoria</p>				
<b>UNIDAD N ° 4</b> <b>AMBIENTE DE TRABAJO</b>	<p>Ambiente de trabajo hegemonía entorno y seguridad turnos rotativos horarios automatización capacitación laboral automatización.            Organizaciones tipos de modelos y teorías. cultura organizacional            Modelo de Reason. Management. del error MRM.            Derty Dozen            Estadísticas de accidentes modelos de proporciones Heinrich.            Situación de conflictos y tomas de decisión            Definición y clasificación ejemplos y ejercicios prácticos, rol playing-</p>				

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR  
IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

3

CICLO DE ESPECIALIZACIÓN (POLIMODAL)	DECRETO N° 149/97 – RES. 642			PRACTICA ESPECIALIZADA	
	AÑO:	ORIENTACIÓN: PROD. BIENES Y SERVICIOS	HORAS SEM.:	ESPECIALIDAD: AERONAUTICA	PÁGINA:
ORGANIZACIÓN EMPRENDIMIENTO Y SEGURIDAD	6° AÑO “B”	SUBORIENTACIÓN: PROD. INDUSTRIAL	2 HORAS	SUB ESPECIALIDAD: AVIONICA	1
TEMA	DESARROLLO				SEMANAS
<b><u>UNIDAD N° 1</u> LAS ORGANIZACIONES</b>	Las Organizaciones. Concepto. Organización como sistema. Características. Clasificación. La cultura organizacional, su significado, características y personalidad de las organizaciones. Objetivos. Valores, recursos. Empresa su concepto y clasificación. Administración: concepto. Funciones. Estructura interna de la organización. Diseño de estructura. División del trabajo. Tipos de organizaciones. Cambio organizacional. Resistencia al cambio. Reingeniería Administración Comercial.				
<b><u>UNIDAD N° 2</u> LA FUNCIÓN COMERCIAL</b>	La función comercial y los objetivos del marketing. El mercado y los precios. La demanda y la oferta. Equilibrio entre la demanda y la oferta. Formación de precios. Mercado. Desplazamientos de la demanda y de la oferta. Los mercados y la competencia. Competencia perfecta e imperfecta. Mercados monopólicos. Investigación de mercado: Concepto, aplicaciones de la investigación de mercado. Precio. Concepto, clases de precios. Fijación del precio. Producto. Concepto. Diferencia entre bienes y servicios. Clasificación e identificación de productos. Calidad. Marcas. Administración de Ventas.				
<b><u>UNIDAD N° 3</u> EL CONSUMIDOR.</b>	El consumidor. Concepto. Comportamiento y características personales. Fuerza de ventas. Concepto y organización de la venta. Colocación del producto. Promoción. Publicidad y propaganda. Ventas internacionales. Características y determinación del precio en el mercado internacional. Gestión Financiera y Bancaria. Las finanzas. Importancia y evolución. Decisiones financieras y los mercados financieros. Decisiones de inversión. El capital de la empresa. El costo del capital. Riesgos de inversión. Rendimientos. Costo de oportunidad. Operaciones y servicios bancarios. Gestión de producción.				
<b><u>UNIDAD N° 4</u> CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD</b>	Calidad y Productividad. Calificación de los costos. Sistemas de fijación de costos . Costos standard y reales. Los costos y la capacidad de la empresa Ciclo de producción del nuevo producto. Subfunciones de producción. Métodos y técnicas de organización de la producción. Tipos de producción: continuo, intermitente. El justo a tiempo. La fabricación integrada por computadora. Del control de la calidad, a la calidad total. Calidad. Concepto. Características. Factores que la afectan. Especificaciones y Normas. Productividad y Competitividad. Concepto y medición. Eficacia y eficiencia. Índices de productividad. Competencia.				
<b><u>UNIDAD N° 5</u> RECURSOS HUMANOS</b>	Recursos Humanos. Salud en el trabajo y Medio Ambiente El conocimiento de las personas. Su importancia. Conducta. Temperamento. Carácter y personalidad. Conflictos, su concepto y enfoque. Salud laboral. Riesgos y accidentes. Medidas de protección. Accidentes y enfermedades profesionales. Seguro. Plan de mejoramiento.				

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR  
IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

4

CICLO DE ESPECIALIZACIÓN (POLIMODAL)	DECRETO N° 149/97 – RES. 642			PRACTICA ESPECIALIZADA	
	AÑO:	ORIENTACIÓN: PROD. BIENES Y SERVICIOS	HORAS SEM.:	ESPECIALIDAD: AERONAUTICA	PÁGINA:
PROYECTO Y DISEÑO DE AVIONICA COMUNICACIONES	6° AÑO “B”	SUBORIENTACIÓN: PROD. INDUSTRIAL	4 HORAS	SUB ESPECIALIDAD: AVIONICA	1
TEMA	DESARROLLO				SEMANAS
<b><u>UNIDAD N° 1</u> FENÓMENOS ELECTROSTÁTICOS</b>	<p><b>Fenómenos electrostáticos</b> Fenómenos inherentes a las aeronaves. Afectación en las comunicaciones y la navegación. Medios utilizados para contrarrestarlos. Efectos del impacto de rayos en el avión. Como puede afectar a los equipos eléctricos/electrónicos. Protecciones del avión por impacto de rayos.</p>				
<b><u>UNIDAD N° 2</u> MANUALES.</b>	<p><b>Manuales.</b> Manual del avión, ATA 100 descripción, lectura técnica. Capítulos, descripción de los capítulos 23,24, 32,34. Manual del equipo Instalación, Teoría de operación, mantenimiento, troubleshooting, diagramas, IPC (Manual de partes). Interpretación y análisis del manual de instalación, seguimiento del mismo, integración a la aeronave, tipos de equipos habilitados por el fabricante en la aeronave. Ubicación, aislamiento y montaje de antenas. Manual de mantenimiento, interpretación del manual, equipos necesarios para una calibración, interpretación del circuito test jib (Banco de prueba).</p>				
<b><u>UNIDAD N° 3</u> ANÁLISIS DEL ENCABLADO</b>	<p><b>Análisis del encablado</b> Análisis del encablado y circuitería de un sistema eléctrico de avión. Chequeo y verificación general. Identificación del sistema, precauciones a adoptar antes de realizarlo. Colocación de tarjetas de aviso. Instalación de cables y/o arneses en el avión, requerimientos a cumplir. Separación entre manojos. Colocación de abrazaderas y soportes de cables y/o arneses. Separación entre ellos. Instalación de cables y/o arneses en zonas de alta vibración, precauciones y a través de mamparos comunes y en zonas presurizadas. Tipos de reparaciones en cables únicos o en manojos. Distintos tipos de empalmes. Utilización de splices. Precauciones y características de reparación con múltiples empalmes.</p>				
<b><u>UNIDAD N° 4</u> AISLACIONES</b>	<p><b>Aislaciones:</b> Distintos tipos, aislación con cinta, según el tipo y cantidad de empalmes o por daños en el aislante del conductor, aislación con termocontraíble, etc. Distintos tipos de conectores y pines. Identificación de los mismos. Herramientas para instalación de pines en los cables y en los conectores, uso adecuado de las mismas. Distintos tipos de conductores: alambre, cable, códigos de los mismos, intercambiabilidades. Cable coaxial, reparaciones, precauciones, aislación. Terminaciones de cables con blindajes, Reparación, aislaciones, posición de los cables en base coupler mica o en bases múltiples. Colocación de ferrite supresor. Montaje final, precauciones, verificación</p>				
<b><u>UNIDAD N° 5</u> CONECTORES</b>	<p><b>Conectores.</b>Tipos de conectores, interpretación de la nomenclatura, pines, sockets, herramientas para su colocación, crimpadores, insertores, extractores, medidas de cables (AWG) y tipos de conductores</p>				

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR  
IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

5

CICLO DE ESPECIALIZACIÓN (POLIMODAL)	DECRETO N° 149/97 – RES. 642			PRACTICA ESPECIALIZADA	
	AÑO:	ORIENTACIÓN: PROD. BIENES Y SERVICIOS	HORAS SEM.:	ESPECIALIDAD: AERONAUTICA	PÁGINA:
PROGRAMA DE: DISPOSITIVOS, COMPONENTES Y CIRCUITOS ANALÓGICOS Y DIGITALES	6° AÑO “B”	SUBORIENTACIÓN: PROD. INDUSTRIAL	3 HORAS	SUB ESPECIALIDAD: AVIONICA	1
TEMA	DESARROLLO				SEMANAS
<b><u>UNIDAD N° 1</u></b> <b>ELECTRONICA</b>	<p>ELECTRÓNICA Efecto de la temperatura en un transistor. Factores de estabilidad. Estabilización térmica. Mediante resistencia de carga. Mediante polarización entre base y colector. Mediante resistencia en el colector. Mediante divisor de tensión con termistores. Sistemas multietapas con BJT y combinada BJT y FET. Acoplamiento directo, con capacitor y con transformador. Determinación de la polarización de los dispositivos, determinación de las transferencias de tensión, corriente y potencia. Impedancias de entrada y salida. Configuraciones típicas: D´Arlington, boot-strap, cascada y array. Amplificador de potencia. Máxima transferencia de energía. Polarización en clase B. Excitación en clase B. Clase AB. Distintas formas de propagación del calor. Conducción. Conversión. Radiación. Resistencia térmica. Cálculo de áreas de disipadores. Respuesta de frecuencia en los transistores. Efectos de los capacitores de acoplamiento.</p>				
<b><u>UNIDAD N° 2</u></b> <b>NIVELES DE IMPEDANCIA</b>	<p>Análisis del transistor en altas y en medias frecuencias. Comportamiento. Precauciones. Amplificador clase C. Realimentación. Sistema con lazo abierto y lazo cerrado. Efecto de la realimentación sobre los niveles de impedancia. Clasificación por tipo de realimentación: de tensión, de corriente, de trans-impedancia, de trans-admittancia. Estabilidad en amplificadores realimentados. Ventajas de la realimentación negativa.</p> <p>Fuente de media onda, onda completa ( con toma central ) y onda completa ( tipo puente ) , dobladores . Filtrado: concepto. Filtro capacitivo. Filtro inductivo. Fuentes reguladas con zener y con transistor. Fuentes estabilizadas, ajustables, balanceadas. Características de tensión. Corriente de cada una de ellas. Fuentes partidas. Fuentes conmutadas.</p>				
<b><u>UNIDAD N° 3</u></b> <b>TÉCNICA DIGITAL</b>	<p>TÉCNICA DIGITAL Memorias semiconductoras, introducción. Parámetros. Tiempo de acceso, capacidad, permanencia de la información. Memorias de acceso aleatorio RAM. Direccionamiento por línea y por coincidencia x- y. RAM bipolar. RAM CMOS.</p> <p>DIGITALES: Formación de los sistemas numéricos. Decimal, hexadecimal, octal y binario. Pasaje entre sistemas de distinta base. Aritmética binaria. Suma, resta, multiplicación entre sistemas de distinta base. Sistemas analógicos y digitales. Sistema binario. Códigos binarios, continuos, cíclicos. Códigos detectores de error, bit de paridad par e impar, códigos reflejos, ASCII, decimales codificados en binario, Bcd, Bcd exceso de tres, Bcd Aiken. Álgebra de Boole, definiciones y postulados. Teoremas del álgebra de Boole, teoremas de D´morgan. Función del álgebra de Boole. Minitérminos y maxitérminos. Formas canónicas de una función Booleana. Tabla de verdad de una función lógica. Sistemas combinacionales. Simplificación de funciones lógicas. Mapas de karnaugh. Recomposición de la función lógica. Compuertas lógicas cableadas.</p>				
<b><u>UNIDAD N° 4</u></b> <b>DECODIFICADORES</b>	<p>Decodificadores, introducción. Decodificador octal, hexadecimal, directos, en árbol y matricial. Multi-plexores y demultiplexores binarios. Sumadores half-adder y full adder, serie y paralelo. Conmutación por transistor. Conmutación por transistor ideal. Conmutación por transistor real. Tiempos de conmutación, mejoras de los tiempos de conmutación por transistor. Bipolares, FET y MOSFET. Familias lógicas. Introducción al estudio de las tecnologías en circuitos integrados en uso para la aplicación de circuitos de lógica digital. Dl, RTL, DTL, HTL, TTL, TTL opencollector, ECl, circuitos de tres estados, TTL shottcky, CMOS. Optoelectrónica. Introducción. Espectro de radiación. Diodos emisores infrarrojos, fotosensores. El fotodiodo, el fototransistor. Optacopladores, optoaisladores.</p>				

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR  
IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

6

CICLO DE ESPECIALIZACIÓN (POLIMODAL)	DECRETO N° 149/97 – RES. 642			PRACTICA ESPECIALIZADA	
	AÑO:	ORIENTACIÓN: PROD. BIENES Y SERVICIOS	HORAS SEM.:	ESPECIALIDAD: AERONAUTICA	PÁGINA:
INSTRUMENTOS Y MEDICIONES ELECTRICAS ELECTRONICAS DE LOS SISTEMAS DE LA AERONAVE Y DEL ENTORNO AERONAUTICO	6° AÑO “B”	SUBORIENTACIÓN: PROD. INDUSTRIAL	6 HORAS	SUB ESPECIALIDAD: AVIONICA	1
TEMA	DESARROLLO				SEMANAS
<p><b><u>UNIDAD N° 1</u></b> <b>MEDICIONES ELECTRÓNICAS</b></p> <p><b><u>UNIDAD N° 2</u></b> <b>INSTRUMENTOS</b></p> <p><b><u>UNIDAD N° 3</u></b> <b>GENERADORES DE SEÑALES</b></p> <p><b><u>UNIDAD N° 4</u></b> <b>CÁLCULOS DE CIRCUITOS</b></p>	<p>Mediciones electrónicas Mediciones y errores. Definiciones. Exactitud y precisión. Cifras significativas. Tipos de errores. Análisis estadísticos. Probabilidades de los errores. Errores límites. Sistemas de unidades en las mediciones anexo 5 de la O.A.C.I. Patrones de medición.</p> <p>Instrumentos indicadores de corriente continua. Galvanómetros. Torque y deflexión. Mecanismos de imán permanente y bobina móvil (PM MC). Sensibilidad. Método del voltímetro. Amperímetro. Ohmetro, tipo, serie. Ohmetro tipo shunt. Multímetro o Vom. Instrumentos indicadores de corriente alterna. Voltímetro electrostático. Instrumentos medidores de potencia. Vatios - hora. Factor de potencia. Medidores de frecuencia. Transformadores de instrumentos. Puentes de corriente continua . Puentes de Wheatstone, de Kelvin. Puente de corriente alterna. Puentes de comparación, de Maxwell, de Hay, de Acherling. Condiciones de desbalance. Puente de Wien. Puente universal de impedancias. Osciloscopios. Instrumentos para la generación y análisis de forma de onda. Circuitos osciladores básicos. Generadores de pulsos y onda cuadrada.</p> <p>Generadores de señales. Generadores de funciones. Analizadores de ondas. Analizadores de distorsión armónica. Análisis espectral. Analizador espectral básico. Trazos espectrales. Instrumentos electrónicos para la medición de tensiones, corrientes, resistencia y otros parámetros de los circuitos. Contadores electrónicos transductores como elementos de entrada a los sistemas de instrumentación.</p> <p>Cálculos de circuitos Impedancia compleja y anotación fasorial, diagrama de impedancias. Leyes de Kirchoff. Teoremas de Norton, Thevenin. Superposición transformación de circuitos estrella a triángulo. Impedancia de entrada, salida y transferencia. Teoremas de reciprocidad y compensación. Teorema de transferencia de la potencia máxima. Potencia eléctrica y factor de potencia. . Método de resolución por corrientes de mallas. Corrientes de Maxwell. Resonancia serie y paralelo. Admitancia. Conductancia. Susceptancia. Autoinducción e inducción mutua. Regla de los puntos para bobinas con acople magnético. Ley de Faraday. Circuitos equivalentes con acople inductivo.</p>				

**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR**  
**IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

7

CICLO DE ESPECIALIZACIÓN (POLIMODAL)	DECRETO N° 149/97 - RES. N° 642			PRACTICA ESPECIALIZADA	
	AÑO:	ORIENTACIÓN: PROD. BIENES Y SERVICIOS	HORAS SEM.:	ESPECIALIDAD: AERONAUTICA	PÁGINA: 1
SISTEMA DE COMUNICACIÓN Y ELECTRO ACUSTICA II	6° AÑO “B”	SUBORIENTACIÓN: PROD. INDUSTRIAL	5 HORAS	SUB ESPECIALIDAD: AVIONICA	
TEMA	DESARROLLO				SEMANAS
<b>UNIDAD N° 1</b> <b>BANDAS DE FRECUENCIAS</b>	<p>Bandas de frecuencias de radiodifusión. El decibel. . Asignación de frecuencias y sistemas de modulación impuestos por la OACI para cada servicio aeronáutico. Tablas, abreviaturas y simbología a utilizar en radio comunicaciones. Diagrama en block general de un sistema de comunicaciones emisor- receptor, osciladores. Amplificadores separadores. Modulación en amplitud (AM). Obtención de DBL-PS. Modos de obtención de AM utilizando dispositivos no lineales, método en bajo y alto nivel, característica de cada sistema. Índice de modulación. Rendimiento, niveles de potencia y ancho de banda. Relación señal ruido.</p>				
<b>UNIDAD N° 2</b> <b>CIRCUITO DE MODULADOR</b>	<p>Circuito de modulador de AM. Mezclador con amplificador diferencial. Circuitos y características de cada sistema. Aplicaciones en los sistemas de comunicaciones. Modulación en doble banda lateral- portadora suprimida (DBL-PS). Modulador balanceado. Modulador de anillo de doble balance. Relación señal ruido., problemas que se presentan. Modulación en fase (PM). Modulación en frecuencia (FM). FM banda angosta y banda ancha. Modos de obtención de FM (método directo e indirecto), característica de cada sistema. Índice de modulación. Utilización del diodo varicap para modular en FM. Rendimiento, niveles de potencia y ancho de banda. Relación señal ruido. Preénfasis y deénfasis. Mejora de la relación señal ruido con el énfasis. Demodulación de FM. Circuitos sintonizado, Foster- Seeley, detector de relación. Uso del sintetizador de frecuencia como detector de FM. Comparación de todos los tipos de modulación, haciendo un breve recorrido por cada sistema sintetizando lo más importante, en función de: niveles de potencia, índice de modulación, ancho de banda, relación señal ruido, TEC.</p>				
<b>UNIDAD N° 3</b> <b>PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN</b>	<p>Principio de superposición. Sistema a lazo abierto y a lazo cerrado. Sistema a lazo abierto. Control de velocidad para motor eléctrico. Diagrama en bloques. Sistema a lazo cerrado. Control de velocidad para motor eléctrico. Diagrama en bloques. Sistema neumático. Válvula Flapper. Diagrama en bloques. Válvula Flapper realimentada. Diagrama en bloques. Ejercicios. Laplace. Transformada de Laplace. Propiedades. Antitransformada. Propiedades. Análisis de la antitransformada. Polos reales simples, reales coincidentes, complejos conjugados. Ejercicios. Diagrama en bloques. Propiedades del álgebra de bloques. Análisis de sistemas realimentados. Ejercicios.</p>				
<b>UNIDAD N° 4</b> <b>FUNCIÓN TRANSFERENCIA</b>	<p>Función Transferencia. Sistemas eléctricos. Sistemas mecánicos. Sistemas mecánicos de rotación. Sistemas hidráulicos. Motor hidráulico. Motor de CC. Motor bifásico. Servomecanismos. Servomecanismos de posición controlado por campo y por armadura. Servomecanismo de velocidad controlado por campo y armadura. Análisis de respuesta transitoria y permanente. Análisis de respuesta en sistemas de 1er. Orden, 2do.orden y de orden superior. Señales de excitación: Delta de Dirac, rampa unitaria y aceleración.</p>				

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR**  
**IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

7b

CICLO DE ESPECIALIZACIÓN (POLIMODAL)	DECRETO N° 149/97 - RES. N° 642			PRACTICA ESPECIALIZADA	
	AÑO:	ORIENTACIÓN: PROD. BIENES Y SERVICIOS	HORAS SEM.:	ESPECIALIDAD: AERONAUTICA	PÁGINA: 2
SISTEMA DE COMUNICACIÓN Y ELECTRO ACUSTICA II	6° AÑO “B”	SUBORIENTACIÓN: PROD. INDUSTRIAL	5 HORAS	SUB ESPECIALIDAD: AVIONICA	
TEMA	DESARROLLO				SEMANAS
<u>UNIDAD N° 5</u> MODULACIÓN	<p>Modulación de pulso y modulación digital: teorema del muestreo, frecuencia de muestreo de nyquist. Modulación de amplitud pulso (PAM). Ancho de banda, ruido o distorsión de cuantificación. Multiplexión por división de tiempo (TDM): multiplexión de señales PAM, aprovechamiento del canal de transmisión, ancho de banda mínimo, etc. Modulación PWM y PPM. Modulación por pulsos codificados (PCM). Codificación. Sistemas de comunicación por fibra óptica.</p>				
<u>UNIDAD N° 6</u> SISTEMAS DE MODULACIÓN DIGITAL:	<p>Sistemas de modulación digital: ASK, FSK, QAM, QPSK. Características generales de cada sistema, ancho de banda de transmisión, ventajas y desventajas entre los distintos sistemas y respecto a los sistemas de modulación analógica, utilización en el ambiente aeronáutico para los sistemas de navegación ( identificación de aeronaves, etc). Amplificadores: clases de amplificadores: clase A, AB, B y C. Polarización, ángulos de conducción, formas de empleo, ventajas y desventajas de cada clase haciendo hincapié sobre el rendimiento en cada caso, y su importancia en el consumo total del equipo</p>				
<u>UNIDAD N° 7</u> TÉCNICAS DE RADIO FRECUENCIA	<p>Técnicas de radio frecuencia, lay-out o disposición de componentes sobre plaquetas. Criterios a utilizar al implementar un circuito de RF. Concepto de pérdidas por desadaptación, máxima transferencia de energía, pérdidas de inserción. Concepto de redes de adaptación de impedancias y filtros pasa bajos, pasa altos y pasa banda. Diseño de redes de adaptación de impedancias simétricas y asimétricas ( tipologías T, PI, ladder o escalera), filtros pasa bajos, pasa banda y pasa altos tipo butterworth, besel y chebyshev, utilizando tablas de cálculo normalizadas. Filtros mecánicos. Filtros cerámicos. Filtros a cristal. Circuitos de acoplamiento de antena. Aplicaciones con el ábaco de Smith</p>				

**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR  
IPEM N° 251 “GUARNICIÓN AÉREA CÓRDOBA”**

8

CICLO DE ESPECIALIZACIÓN (POLIMODAL)	DECRETO N° 149/97 - RES. N° 642			PRACTICA ESPECIALIZADA	
	AÑO:	ORIENTACIÓN: PROD. BIENES Y SERVICIOS	HORAS SEM.:	ESPECIALIDAD: AERONAUTICA	PÁGINA: 1
ENSAYO Y EVALUACION PRIMARIA DE LOS SISTEMAS Y EQUIPOS MECANICOS DE LAS AERONAVE	6° AÑO “B”	SUBORIENTACIÓN: PROD. INDUSTRIAL	4 HORAS	SUB ESPECIALIDAD: AVIONICA	
TEMA	DESARROLLO				SEMANAS
<b>UNIDAD N° 1 FLUIDOS. MODELOS MATEMÁTICOS</b>	<p>Fluidos. Modelos matemáticos. Presión. Velocidad. Viscosidad. Fricción. Flujo ideal. Flujo laminar. Flujo turbulento. Tensión superficial. Flujo compresible. Flujo incompresible. Flujo subsónico y supersónico. Tipos de flujos. Clasificaciones físicas. Estática de los fluidos. Ecuaciones diferenciales de la estática de los fluidos. Manometría. Fuerzas de fluidos sobre cuerpos sumergidos. Fluidos acelerados en ausencia de esfuerzos cortantes. Problemas. Modelos matemáticos del movimiento de fluidos. Introducción y métodos. Ecuaciones integrales. Conservación de la masa. Cantidad de movimiento. Cantidad de movimiento angular. Energía. Segunda ley de la termodinámica. Ecuaciones diferenciales: continuidad, de la cantidad de movimiento para flujo sin fricción. Relación esfuerzo deformación. Ecuación Navier Stokes. Ecuación de la energía. Entropía. Problemas. Teoría del flujo de fluidos en tuberías. Formula de Darcy. Factor de fricción.</p>				
<b>UNIDAD N° 2 DIMENSIONAMIENTO</b>	<p>Dimensionamiento. Flujo compresible en tuberías. Flujo compresible simplificado. Flujo compresible en tuberías largas. Flujo limite para gases y vapores. Flujo de fluidos en válvulas y accesorios. Tipo de válvulas y accesorios, Perdida de presión debida a válvulas y accesorios. Relación entre perdida de presión y velocidad de flujo. Coeficiente de resistencia K. Longitud equivalente. L/D. Coeficiente de flujo. Flujo laminar. Flujo turbulento. Estrechamiento. Ensanchamiento. Válvula de paso reducido. Resistencia en las curvas. Toberas y orificios. Descarga de fluidos en las válvulas. Ejercicios. Maquinaria neumática e hidráulica. Ruedas hidráulicas. Bombas axiales, radiales y de desplazamiento lineal. Sopladores. Factores y constantes características. Velocidad especifica. Rendimiento. Cavitación.</p>				
<b>UNIDAD N° 3 HÉLICES.</b>	<p>Hélices. Compresores axiales, radiales y lobulares. Características. Rendimiento. Ejercicios. Control. Sistemas de control. Definiciones. Clasificación de los sistemas de control: lineal, no lineal, de constantes concentradas, estacionario, no estacionario, de variables continuas, de variables discretas, de variables determinísticas, de variables aleatorias, invariables en el tiempo. Principio de superposición. Sistema a lazo abierto y a lazo cerrado. Sistema a lazo abierto. Control de velocidad para motor eléctrico. Diagrama en bloques. Sistema a lazo cerrado. Control de velocidad para motor eléctrico. Diagrama en bloques. Sistema neumático. Válvula Flapper. Diagrama en bloques. Válvula Flapper realimentada. Diagrama en bloques. Ejercicios. Laplace. Transformada de Laplace. Propiedades</p>				
<b>UNIDAD N° 4 SISTEMAS ELÉCTRICOS. MECÁNICOS.</b>	<p>Antitransformada. Propiedades. Análisis de la antitransformada. Polos reales simples, reales coincidentes, complejos conjugados. Ejercicios. Diagrama en bloques. Propiedades del álgebra de bloques. Análisis de sistemas realimentados. Ejercicios. Función Transferencia. Sistemas eléctricos. Sistemas mecánicos. Sistemas mecánicos de rotación. Sistemas hidráulicos. Motor hidráulico. Motor de CC. Motor bifásico. Servomecanismos. Servomecanismos de posición controlado por campo y por armadura. Servomecanismo de velocidad controlado por campo y armadura. Análisis de respuesta transitoria y permanente. Análisis de respuesta en sistemas de 1er. orden, 2do.orden y de orden superior. Señales de excitación: Delta de Dirac, rampa unitaria y aceleración.</p>				