

# **DISEÑO CURRICULAR**

## ***TÉCNICO AVIÓNICO***

## ANEXO

### TÉCNICO AVIÓNICO

#### 1. Identificación del título

1.1. Sector de actividad socio productiva: Aeronáutica.

1.2. Denominación del perfil profesional: Aviónico.

1.3. Familia profesional: Aeronáutica.

1.4. Denominación del título de referencia: Técnico Aviónico.

1.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: nivel secundario de la modalidad de la Educación Técnico Profesional.

#### 2. Referencial al Perfil Profesional

##### 2.1. Alcance del Perfil Profesional.

El Técnico Aviónico está capacitado para manifestar conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes en situaciones reales de trabajo, conforme a criterios de profesionalidad propios de su área y de responsabilidad social al:

*“Proyectar, diseñar y calcular sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones.”*

*“Instalar sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones.”*

*“Mantener y operar sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones.”*

*“Ensayar y evaluar sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones.”*

*“Asesorar, seleccionar, y comercializar sistemas, dispositivos, componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital, telecomunicaciones, instrumental, equipo y/o parte aeronáutica referida a su especialidad.”*

*“Generar y/o participar de emprendimientos.”*

## 2.2. Funciones que ejerce el profesional

A continuación se presentan funciones y subfunciones del perfil profesional del técnico de las cuales se pueden identificar las actividades profesionales:

### **Proyectar, diseñar y calcular sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones.**

El técnico aviónico proyecta, diseña y calcula -de acuerdo a las competencias desarrolladas- formando parte de un grupo de trabajo y aportando al grupo sus conocimientos, conjugando aspectos creativos con aspectos tecnológicos específicos.

Concebir los parámetros de sistemas, dispositivos y componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital.

Las actividades profesionales de esta subfunción consisten en recibir e interpretar el requerimiento del proyecto, así como analizarlo y planificar la investigación preliminar con las otras áreas y organismos que intervienen en el proyecto, estableciendo los objetivos definitivos del proyecto. Selecciona, además los encapsulados de los componentes, define las especificaciones de los sistemas, dispositivos y componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital a proyectar. Proyecta en forma lógica la disposición física de los bloques funcionales y elabora los criterios de diseño que faciliten los ensayos y pruebas, ajustes y mantenimiento correctivo del producto proyectado.

Determinar las etapas del anteproyecto.

En esta etapa, se define la secuencia del trabajo de anteproyecto y los recursos necesarios, y se planifica el trabajo, desarrollando un sistema de control de gestión del anteproyecto. Específicamente, diseña programas para productos electrónicos con lógica discreta microprocesadores y/o microcontroladores, selecciona el lenguaje de programación de alto y/o bajo nivel para el computador anfitrión y selecciona la técnica de programación. Codifica además los algoritmos de la solución adoptada especificando la documentación de los programas.

Desarrollar las etapas previamente determinadas.

El técnico colabora, en recopilar y ordenar la información, definir el diseño, efectuar diseños preliminares con distintas configuraciones, evaluar con las otras áreas y con potenciales usuarios las distintas alternativas, configura los equipos informáticos utilizados para el diseño de plaquetas. Iniciar el anteproyecto sobre una configuración definitiva, seleccionando las normas estándar de diseño. Asimismo, colabora y gestiona la construcción de "Mock ups", simulaciones computadas y otros elementos para la corroboración de las hipótesis de diseño. Instala y configura los programas de edición de esquemas y de diseño

de placas de circuito impreso, efectúa el cálculo de los componentes y define sus características. Realiza el trazado de las pistas, manual y/o automáticamente en el programa utilitario de CAD. Efectúa el análisis de los efectos eléctricos, electromagnéticos, carga (esfuerzos) a los cuales se verá afectado y afectará a los demás elementos con los que tenga interrelación de todo tipo. Detalla los componentes que configuran los esquemas circuitales de la aplicación para imprimirlos serigráficamente en la placa. Dibuja los esquemas eléctricos para la serigrafía. Gestiona el programa de ensayos. Efectúa el estudio y simulación de comportamiento funcional dinámico y los cálculos de performance. Realiza el diseño de detalle del sistema, dispositivo y componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital. Realiza las fotos del circuito impreso y la plaqueta. Presenta planos y documentación a las autoridades encargadas de la certificación. Confecciona planos generales y de detalle y recoge la documentación técnica para la industrialización.

Construir el prototipo.

En esta etapa, realiza la presentación del proyecto del sistema, dispositivo y componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital en la aeronave y fuera de ella, planifica la construcción estableciendo los recursos necesarios, selecciona los materiales y la tecnología que se debe aplicar en función de la complejidad de la aplicación, de los medios disponibles y de los procedimientos internos. Realiza además, las modificaciones finales de los circuitos necesarias para su optimización y diseñar los métodos para la construcción de las herramientas especiales y gestionar su construcción. Procura los materiales necesarios para la construcción del prototipo y arma el prototipo. Ubica los componentes en el circuito impreso, monta en la plaqueta los componentes electrónicos, efectúa los cableados e interconexiónados del prototipo. Establece finalmente normas, especificaciones y ensayos para el control de calidad de materiales a utilizar en la construcción, realiza pruebas funcionales y efectúa auditorías de los trabajos efectuados por terceros.

Probar, ajustar y modificar el prototipo.

Establece el plan de pruebas y ensayos de los prototipos y especifica las mediciones, comprobaciones y parámetros que se han de medir. Determinar el número de ensayos para lograr que la relación calidad-fiabilidad-costos sea la adecuada. Realiza la documentación técnica necesaria para el plan de pruebas y ensayos de los prototipos y los lleva a cabo, y luego ajusta y modifica el prototipo.

Confeccionar la documentación técnica.

En esta etapa, el técnico participa en la elaboración de la documentación técnica necesaria en todas las etapas de desarrollo del prototipo, estableciendo recomendaciones de mantenimiento preventivo, y de mantenimiento en general y archiva la documentación técnica.

## **Instalar sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones.**

El técnico aviónico está capacitado instalar sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional, y comunicaciones, en base a la documentación técnica específica y en función de las necesidades de mantenimiento. Asimismo está capacitado para efectuar la evaluación primaria del sistema, equipo o parte después del desmontaje y montaje, determinar su estado y derivar a la sección o departamento que corresponda; y de registrar la tarea durante todo el proceso según normas y procedimientos propios de su campo.

El técnico produce además la puesta en servicio de los sistemas, dispositivos y componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital y telecomunicaciones, realizando el chequeo operativo y la puesta en servicio de todos los ítems relacionados; confecciona los registros y formularios y ejerce la responsabilidad sobre los mismos.

Establecer los parámetros de los sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional, electricidad y comunicaciones a instalar en la aeronave.

El técnico aviónico recibe e interpreta el requerimiento de la instalación a realizar especificada en el proyecto, analiza el requerimiento y planificar las tareas preliminares con las otras áreas y organismos intervinientes en el proyecto y establecer los objetivos definitivos del proyecto. Gestiona además el programa de ensayos.

Desarrollar las etapas previamente determinadas.

Recopila y ordena la información, definiendo el proceso de trabajo. Evalúa con las otras áreas el progreso del proyecto y gestiona el programa de ensayos.

Puesta en servicio de los sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional, de electricidad, comunicaciones e instrumenta, instalados.

En esta subfunción, el técnico aviónico obtiene e interpreta la información relacionada con el estado de los sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica analógica y digital, de electricidad, telecomunicaciones e instrumental instalados en la aeronave. Realiza el chequeo operativo de todos los ítems relacionados con la puesta en servicio, confeccionando los registros y formularios requeridos. Ejerce la responsabilidad de la puesta en servicio de los sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica analógica y digital, de electricidad, telecomunicaciones e instrumental de la aeronave.

Montar e Instalar componentes y equipos de aviónica, de electrónica convencional, de electricidad.

Realiza el montaje y la instalación de placas con sensores, transductores, y transmisores de parámetros fisicoquímicos, construye y monta sistemas automáticos de control electrónico

de iluminación, temperatura, velocidad, humedad, presión. Instalar sistemas y circuitos de control de potencia. Realiza el montaje de fuentes de energía. Dispone, monta y articula equipos con servomecanismos. Monta y arma enlaces y empalmes optoelectrónicos.

Montar e instalar equipos de soporte para comunicaciones.

Ubica y conecta los equipos. Selecciona el sitio apropiado para la instalación de las antenas. Monta e instala la torre en el aeropuerto o lugar de enlace. Monta las antenas en la torre y prevé alternativas de sujeción. Provee a la instalación de la puesta a tierra. Monta equipos de multiplexado, y conmutadores, instala los amplificadores de transmisión / recepción. Realiza y verifica la configuración inicial del equipamiento. Instalar aparatos de video y audio.

Montar e instalar equipos de Instrumentación Aviónica, electrónica compleja, simuladores, bancos de ensayo, y electromedicina espacial.

En esta subfunción, el técnico emplaza y conecta los equipos y aparatos auxiliares. Contrasta el funcionamiento inicial con el especificado en la documentación técnica y elabora la documentación técnica final de la instalación.

Montar e instalar equipos de soporte para comunicaciones.

Realiza la ubicación y conexión de los equipos, monta equipos de multiplexado, y conmutadores e instala aparatos de video y audio.

### **Mantener y operar sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones.**

El técnico aviónico manifiesta competencias sobre el mantenimiento y técnicas operativas en relación con la operación de sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones, al coordinar y ejecutar tareas de mantenimiento de sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica analógica y digital, de electricidad, telecomunicaciones e instrumental al usar herramientas comunes y especiales, máquinas e instrumentos implicados en el trabajo de mantenimiento; realizar acciones de planificación, control y evaluación de las tareas de mantenimiento; al llevar a cabo tareas de preservación y almacenamiento dentro de las normas establecidas al respecto.

Produce además la puesta en servicio de los sistemas, dispositivos y componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital y telecomunicaciones, realizando el chequeo operativo y la puesta en servicio de todos los ítems relacionados; confecciona los registros y formularios y ejerce la responsabilidad sobre los mismos.

*Planificar y ejecutar el mantenimiento de sistemas, equipos, componentes y equipos de aviónica, electrónica convencional, electricidad, comunicaciones, instrumental, y/o partes aeronáuticas referidas a su especialidad.*

Busca y obtiene información, definiendo las actividades. Selecciona el herramental, utillaje y equipamiento necesario para efectuar la operación y el mantenimiento y participa efectuando el mantenimiento y la operación. Efectúa la evaluación primaria de la operación y el mantenimiento de los sistemas, componentes, equipos y partes, confecciona la documentación técnica específica, respetando en todo momento las normas básicas de seguridad.

*Montar y desmontar sistemas, equipos, componentes y partes de aviónica, comunicaciones, instrumental, electrónica convencional, electricidad y/o partes aeronáuticas referidas a su especialidad.*

Las actividades profesionales del técnico son obtener la información relacionada al montaje y desmontaje, interpretar la documentación técnica y gestionar la actividad específica. Efectuar el montaje y desmontaje, la evaluación primaria del sistema, equipo o parte después del desmontaje y del montaje y derivar o dar de baja el sistema, equipo o parte a la Sección o Departamento que corresponda, en el caso de desmontaje. Finalmente registra la tarea.

*Mantener y realizar diagnósticos de sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones.*

En esta subfunción, realiza el mantenimiento de sistemas eléctricos, de instrumentación y de componentes eléctricos / electrónicos de otros sistemas de las aeronaves, bien sea programado o como consecuencia de alguna avería, mediante la realización de los servicios y controles propios de este mantenimiento, según procedimientos establecidos. Realiza también el diagnóstico de averías, mediante la localización e identificación de fallas y las causas que las provocan, en los sistemas eléctricos y de instrumentación de las aeronaves, siguiendo especificaciones de manuales de mantenimiento y utilizando los equipos de prueba y medios necesarios, en condiciones de seguridad. Instalar centros y puntos de distribución eléctrica, así como los cableados y sus conexiones y terminales, ajustándose a especificaciones técnicas y de normativa. Colabora con el responsable del mantenimiento de aeronaves en el mantenimiento básico (desmontaje, montaje y sustitución) y servicios en la línea de los sistemas mecánicos de la aeronave, hasta su nivel de competencia y según procedimientos establecidos.

*Mantener y diagnosticar en taller sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones.*

Mantiene en el taller los equipos, subconjuntos y elementos eléctricos que constituyen los sistemas de generación y transformación de energía eléctrica, según procedimientos establecidos, así como equipos eléctricos y electrónicos de medida y control de magnitudes mecánicas, eléctricas, y dispositivos de indicación o presentación electrónica, según procedimientos establecidos, equipos eléctricos y electrónicos utilizados en distintos

sistemas de la aeronave, según procedimientos establecidos. Instala y mantiene en perfecto estado de funcionamiento equipos de confort interior de las aeronaves (heladeras, calentadores de líquidos, hornos, cocinas, audio, video...), según especificaciones técnicas y de normativa. Realiza también el montaje y puesta en funcionamiento de bancos eléctricos, electromecánicos o electrónicos, para prueba de sistemas o componentes, utilizando planos e instrucciones de diseño, diagnosticando averías de funcionamiento mediante la localización e identificación de fallas, y las causas que las provocan, siguiendo especificaciones de manuales de mantenimiento, y utilizando los equipos de prueba y medios necesarios, en condiciones de seguridad. Efectúa reparaciones, ajustes y calibraciones de bancos de prueba de sistemas y componentes de las aeronaves, según especificaciones de manuales de mantenimiento y mediante procedimientos establecidos.

*Mantener las instalaciones, subconjuntos, componentes y elementos de los sistemas de comunicación y navegación de las aeronaves, de los sistemas de ayuda en tierra, y de los sistemas de vuelo automático.*

En esta subfunción, realiza el mantenimiento de los sistemas de comunicación y navegación de las aeronaves y de los sistemas de ayuda en tierra, bien sea programado o como consecuencia de alguna avería, mediante la realización y controles propios de este mantenimiento, según procedimientos establecidos, así como el de los sistemas de vuelo automático de las aeronaves, bien sea programado o como consecuencia de alguna avería, según procedimientos establecidos. Realiza el diagnóstico de averías, mediante la identificación y localización de fallas, y las causas que los provocan en los sistemas de comunicaciones y de navegación de las aeronaves y de los sistemas en tierra, siguiendo especificaciones de manuales de mantenimiento, y utilizando los equipos de prueba y medios necesarios, en condiciones de seguridad. Mantiene además en el taller equipos, subconjuntos y elementos de los sistemas de comunicaciones y navegación y vuelo automático de las aeronaves, según procedimientos establecidos, así como los equipos, subconjuntos y elementos de los sistemas de comunicación y de navegación de las estaciones de tierra para ayuda y control de la navegación aérea, según procedimientos establecidos.

### **Ensayar y evaluar sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones.**

Instala los componentes, equipos o partes en el banco de ensayo o en la aeronave; efectúa el ensayo, releva los datos y evalúa el funcionamiento, analizando sus performances, teniendo en cuenta las normas y procedimientos básicos de seguridad.

*Realizar el ensayo general de sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, electrónica convencional y comunicaciones y luego evaluarlos.*

Las actividades profesionales del técnico son obtener e interpretar la información relacionada con el ensayo, teniendo en cuenta en sus actividades específicas las normas de

seguridad. Seleccionar el herramental y equipos para la instalación y el ensayo. Instalar el componente, equipo o parte en el banco de ensayo o en la aeronave. Instalar y/o aplicar el equipo de ensayo y/o elemento en la aeronave. Efectuar el ensayo y el relevamiento de datos. Evaluar el funcionamiento analizando la performance. Confeccionar la documentación técnica asociada al ensayo. Registrar y comunicar los resultados y novedades surgidos durante la realización de los ensayos.

*Determinar las pruebas, ajustes y ensayos de calidad y fiabilidad y producir la documentación técnica correspondiente al dispositivo o componente de aviónica, electrónica convencional o comunicaciones.*

Determina el número de ensayos para lograr que la relación calidad-fiabilidad-costo sea la adecuada y realiza las pruebas y ensayos de fiabilidad. Especifica las mediciones, comprobaciones y parámetros que se han de medir, así como los instrumentos de mediciones y equipos de prueba y el proceso de mediciones con la suficiente precisión. Elabora y archiva la documentación técnica necesaria.

**Asesorar, seleccionar, y comercializar sistemas, dispositivos, componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital, telecomunicaciones, instrumental, equipo y/o parte aeronáutica referida a su especialidad.**

Las competencias del técnico aviónico le permiten establecer las características técnicas de la compra, interpretar los objetivos y funciones del equipamiento a abastecer / suministrar de su especialidad.

*Asesorar, seleccionar, y abastecer.*

El técnico aviónico debe interpretar las demandas de clientes, de los distintos sectores de planta de fábrica, de empresa/s de comercialización, y las normas y procedimientos para el abastecimiento / comercialización. Planificar, coordinar y controlar las actividades propias y controlar el proceso de selección / adquisición y asesoramiento / comercialización. Registrar e Informar a las áreas interesadas.

*Gestionar la logística dentro de la industria de la aeronáutica.*

Organiza y controla los suministros. Asigna espacios de almacenamiento dentro del plan ("lay-out") operativo de planta organizando y controlando el almacenaje y expedición de los suministros. Organiza y controla el transporte de materias primas y/o productos terminados interactuando e intercambiando información con personal perteneciente a otras áreas o sectores de la planta. Analiza la información recibida y evalúa su incidencia sobre planes y programas de producción y suministros en curso.

*Participar en el desarrollo de proveedores de materias primas e insumos o en la comercialización de productos.*

Las actividades profesionales del técnico son colaborar en el análisis de las posibilidades de proveedores para suministrar los materiales requeridos, asistir en las posibilidades de modificación de procesos, en las especificaciones de materias primas o insumos así como en el análisis de eventuales modificaciones en el equipamiento derivadas de cambios en especificaciones de materiales. Efectuar inspecciones a las instalaciones de proveedores para verificación de sus capacidades de provisión en cantidad, oportunidad y calidad de los materiales requeridos, verificando la eventual certificación por normas de calidad (ISO 9000, o similares) por parte de los proveedores. Asistir al Sector Ventas en la comercialización de productos, en relación a sus especificaciones, necesidades del cliente y eventuales adaptaciones en materiales o procesos para responder a las necesidades. Evaluar costos / beneficios para el cliente o la empresa de la adopción de especificaciones modificadas de productos.

### **Generar y/o participar de emprendimientos.**

El técnico aviónico dispone de las herramientas básicas para: identificar el proyecto, evaluar su factibilidad técnico-económica, implementar y gestionar el emprendimiento; así como requerir el asesoramiento y/o asistencia técnica de profesionales específicos.

#### *Identificar el emprendimiento.*

Identificar y dimensionar la demanda. Calificar y clasificar las necesidades que satisface el producto o servicio objeto del negocio. Definir las especificaciones del producto o alcance de prestación de servicios. Definir el ciclo de producción y recursos necesarios. Definir las tareas relacionadas con la actividad comercial. Definir las tareas administrativas, contables, financieras e impositivas.

#### *Evaluar la factibilidad técnico-económica del emprendimiento.*

Define el sistema de costos y las tareas para contabilizarlos. Determina los costos industriales del proyecto. Define el plan y el presupuesto de ventas, producción y finanzas. Estudia proyectos técnica y económicamente para determinar su rentabilidad y tomar decisiones.

#### *Programar y poner en marcha el emprendimiento.*

Gestiona la documentación para constituir una microempresa. Adquiere los equipos, las instalaciones, el herramental instrumental necesario para llevar a cabo el emprendimiento. Instala equipos y elementos auxiliares y poner en marcha el emprendimiento.

#### *Gestionar el emprendimiento.*

El Técnico Aviónico debe gestionar la venta de productos o servicios. Negociar con proveedores, clientes y organismos. Realizar los registros contables e impositivos. Realizar funciones financieras, cobranzas y pagos. Tomar decisiones, planificar, proyectar cuadro de

resultados a futuro, organizar, ejecutar, controlar y reformular el negocio para asegurar la mejor rentabilidad.

### **2.3. Área Ocupacional**

Las capacidades que se requieren del Técnico Aviónico<sup>1</sup> para el desarrollo de sus funciones profesionales resultan en un "saber hacer" que le permiten asumir una responsabilidad integral del proceso en el que interviene e interactuar en un ambiente interdisciplinario.

El técnico se desempeña en los ámbitos de: oficina técnica, mantenimiento, taller, laboratorios, planeamiento e ingeniería, operaciones, certificaciones, inspecciones, arbitrajes, tasación, comercialización, consultoría, representación técnica y aseguramiento de la calidad, actuando en relación de dependencia o en forma independiente en distintas fases de los procesos productivos de la industria, en empresas de servicios y en infraestructura aeronáutica.

Asimismo estará preparado para generar y gestionar autónomamente y con otros profesionales emprendimientos productivos o de servicios en las áreas vinculadas a sus competencias.

En su quehacer, interpreta las definiciones estratégicas surgidas de los estamentos jerárquicos correspondientes, gestiona sus actividades específicas como las de grupos que pueda tener a su cargo, realiza y controla la totalidad de las actividades que le son requeridas hasta su efectiva concreción, teniendo en cuenta los criterios de seguridad, calidad, productividad y costos, que impactan en las personas, equipos y medio ambiente.

Según los alcances y condiciones de su ejercicio profesional, desarrolla la capacidad de movilidad interna (entre distintos sectores de una organización) y externa (entre distintos tipos de empresa y/o sector de actividad). Podrá así actuar en los departamentos de: abastecimiento, logística, compra y venta, cumpliendo tareas de identificación y ubicación de repuestos y herramientas, actualización de *stock* mínimo, comercialización de equipos y partes aeronáuticas, asesoramiento técnico en la venta y posventa respectivamente.

---

<sup>1</sup> Aviónica, genérico que involucra en este documento, sistemas electrónicos de soporte para el control de vuelo, sistemas electrónicos de comunicaciones aeronáuticas, sistemas electrónicos de navegación, sistemas de radar, sistemas computarizados, sistemas de control de vuelo, sistemas electrónicos de seguridad, sistemas electrónicos de planta de poder, sistemas electrónicos de entretenimiento (multimediales), sistemas eléctricos, instrumentación y control, sistema de luces, generación y distribución de potencia eléctrica, e instrumental.

*Aviónica de a bordo*: expresión que designa todo dispositivo electrónico (y a su parte eléctrica) utilizado a bordo de las aeronaves, incluyendo las instalaciones de radio, los mandos de vuelo automáticos y los sistemas de instrumento y navegación.

### **3. Habilitaciones Profesionales**

Las habilitaciones profesionales surgen como aquel conjunto complejo de funciones profesionales que reflejan actividades que pudieren poner en riesgo de modo directo la salud, la seguridad, los derechos o los bienes de los habitantes.

ESTRUCTURA CURRICULAR TÉCNICO AVIÓNICO											
CICLO SUPERIOR											
CUARTO AÑO			QUINTO AÑO			SEXTO AÑO			SEPTIMO AÑO		
Formación General	CHT	CHS	Formación General	CHT	CHS	Formación General	CHT	CHS	Prácticas Profesionalizantes	CHT	CHS
Literatura	72	2	Literatura	72	2	Literatura	72	2	Prácticas Profesionalizantes del Sector Aviónico	216	6
Inglés	72	2	Inglés	72	2	Inglés	72	2			
Educación Física	72	2	Educación Física	72	2	Educación Física	72	2			
Salud y Adolescencia	72	2	Política y Ciudadanía	72	2	Filosofía	72	2			
Historia	72	2	Historia	72	2	Arte	72	2			
Geografía	72	2	Geografía	72	2						
<b>Total de Horas Reloj</b>	<b>432</b>	<b>12</b>	<b>Total de Horas Reloj</b>	<b>432</b>	<b>12</b>	<b>Total de Horas Reloj</b>	<b>360</b>	<b>10</b>	<b>Total de Horas Reloj</b>	<b>216</b>	<b>6</b>
Formación Científico Tecnológica	CHT	CHS	Formación Científico Tecnológica	CHT	CHS	Formación Científico Tecnológica	CHT	CHS	Formación Científico Tecnológica	CHT	CHS
Matemática Ciclo Superior	144	4	Análisis Matemático	144	4	Matemática Aplicada	72	2			
Física	108	3	Electrónica	72	2	Electrónica	108	3	Emprendimientos e Innovación productiva	72	2
Química	72	2	Teoría de los Circuitos	108	3	Teoría de los Circuitos	72	2	Organizaciones y Operaciones Aéreas	108	3
Teoría de los Circuitos	72	2	Técnicas Digitales	72	2	Sistemas de Control e Instrumental Virtual	72	2			
			Telecomunicaciones	72	2	Telecomunicaciones	72	2			
						Termodinámica y Aerodinámica	72	2			
						Derechos del Trabajo	72	2			
<b>Total de Horas Reloj</b>	<b>396</b>	<b>11</b>	<b>Total de Horas Reloj</b>	<b>468</b>	<b>13</b>	<b>Total de Horas Reloj</b>	<b>540</b>	<b>15</b>	<b>Total de Horas Reloj</b>	<b>180</b>	<b>5</b>
Formación Técnica Específica	CHT	CHS	Formación Técnica Específica	CHT	CHS	Formación Técnica Específica	CHT	CHS	Formación Técnica Específica	CHT	CHS
Dibujo Tecnológico	72	2							Sistemas de Comunicaciones y Microondas	144	4
Electrónica y Sistemas de Comunicaciones	144	4	Electrónica y Sistemas de Comunicaciones	144	4	Electrónica y Sistemas de Comunicaciones	144	4	Sistemas de Control de Vuelo	144	4
Instrumental y Sistemas Eléctricos	144	4	Instrumental y Sistemas Eléctricos	144	4	Instrumental y Sistemas Eléctricos	144	4	Computadoras de Aeronaves	144	4
Aeronaves y Sistemas Mecánicos	144	4	Aeronaves y Sistemas Mecánicos	144	4	Aeronaves y Sistemas Mecánicos	144	4	Sistemas de Navegación de la Aeronave	144	4
									Sistemas de Instrumentos de la Aeronave	144	4
									Sistemas Auxiliares, Protección y Advertencia	72	2
<b>Total de Horas Reloj</b>	<b>504</b>	<b>14</b>	<b>Total de Horas Reloj</b>	<b>432</b>	<b>12</b>	<b>Total de Horas Reloj</b>	<b>432</b>	<b>12</b>	<b>Total de Horas Reloj</b>	<b>792</b>	<b>22</b>
<b>Total de Horas Reloj</b>	<b>1332</b>	<b>37</b>	<b>Total de Horas Reloj</b>	<b>1332</b>	<b>37</b>	<b>Total de Horas Reloj</b>	<b>1332</b>	<b>37</b>	<b>Total de Horas Reloj</b>	<b>1188</b>	<b>33</b>

**CARGA HORARIA**

4 Horas Semanales  
144 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Construir conocimientos matemáticos significativos.
- Reconozca y aplique las propiedades de las funciones trigonométricas
- Analizar funciones a partir de sus gráficas.
- Interpretar soluciones gráficas y analíticas.
- Establecer transferencias pertinentes de los conceptos a situaciones intra y/o extra-matemáticas de la especialidad.
- Trabajar de manera autónoma identificando posibles modelizaciones de situaciones que se presenten en diferentes campos.
- Comprobar la importancia de la formalización como herramienta de comunicación en el ámbito de la Matemática.
- Utilizar software de aplicación en modelos matemáticos.
- Aplicar de manera autónoma diversas estrategias en la resolución de problemas.

**CONTENIDOS**

Números Reales y Números Complejos: Concepto y representación. Completitud. Operatoria. Sucesiones aritméticas, geométricas y otras. Notación y lenguaje. Funciones: polinómicas, valor absoluto, exponencial, logarítmicas, racionales, trigonométricas. Operaciones con funciones. Función inversa. Reconocimiento y caracterización de funciones desde su gráfica y su fórmula: intervalos de crecimiento y decrecimiento, máximos y mínimos, periodicidad, continuidad, paridad, ceros. Semejanza de figuras planas Teorema de Thales. Resolución de triángulos mediante el empleo de la trigonometría: teoremas

del seno y del coseno. Modelización de fenómenos del mundo real a través del empleo de funciones. Ecuaciones e inecuaciones. Sistemas de ecuaciones. Formas de resolución gráfica y analítica. Resolución de situaciones problemáticas modelizadas. Comparación de métodos de resolución y discusión del número y tipo de soluciones halladas de acuerdo a los contextos de las situaciones a resolver

### **ORIENTACIONES DIDÁCTICAS**

Resolución de situaciones problemáticas vinculadas a los contenidos planteados.

Realización e interpretación de gráficos y tablas.

Utilización de algoritmos para efectuar operaciones.

Buceo bibliográfico. Criterios de evaluación:

Evaluación integrada y en proceso.

Comprensión e interpretación de conceptos específicos del espacio curricular.

Comprensión y explicación de los problemas planteados para interpretar la realidad matemática que nos rodea.

Síntesis y análisis de resultados.

Se pretende que el estudiante evidencie un cambio actitudinal y procedimental en función del recorrido en el ciclo lectivo.

**CARGA HORARIA**

3 Horas Semanales  
108 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Incorporar al lenguaje cotidiano términos provenientes de la Física que permitan dar cuenta de fenómenos naturales y tecnológicos.
- Utilizar conceptos y procedimientos físicos durante las clases, para dar argumentaciones y explicaciones de fenómenos naturales o artificiales
- Leer textos de divulgación científica o escolares relacionados con los contenidos de física y comunicar, en diversos formatos y géneros discursivos, la interpretación alcanzada.
- Producir textos de ciencia escolar adecuados a diferentes propósitos comunicativos (justificar, argumentar, explicar, describir).
- Utilizar conceptos, modelos y procedimientos de la Física en la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos relacionados con los ejes temáticos trabajados.
- Evaluar los impactos medioambientales y sociales de los usos tecnológicos de la energía y reflexionar críticamente sobre el uso que debe hacerse de los recursos naturales.
- Escribir textos sobre los temas de física que sean trabajados, para comunicar sus ideas, en las diferentes actividades propuestas: investigaciones bibliográficas, informes de laboratorio, ensayos, entre otros.

## CONTENIDOS

Carga eléctrica, fenómenos electrostáticos. Campo eléctrico. Inducción magnética. Ley de Coulomb para magnetismo. Intensidad de campo magnético. Unidades. Líneas de fuerza. Densidad de líneas de campo. Campo magnético para un conductor rectilíneo y para una espira. Líneas de flujo. Sentido de las líneas de fuerza. Regla de los tres dedos de la mano izquierda. Inducción electromagnética. Corrientes inducidas por imanes en movimiento. Inducción provocada por campos magnéticos. Transformadores. Aplicación al Relé. Ley de Lenz. Ley de Faraday. Materiales diamagnéticos, paramagnéticos y ferromagnéticos. Materiales retentivos y no retentivos. Aleaciones hierro, níquel, carbono, cobalto. Efecto Joule. Ley de Joule. Protección de circuitos (fusible). Propiedades básicas. Inducción mutua. Bobina de Ruhmkorff.

Concepto de magnitud y tipos –escalares y vectoriales. Cinemática: trayectoria y ecuación horaria, tipos de movimiento para la partícula y para el sólido rígido. Dinámica: concepto de fuerza, equilibrio y estática de cuerpos rígidos. Sistemas de fuerzas. Composición de fuerzas: resultante y equilibrante. Momento de una fuerza y cuplas. Propiedades del momento estático, teorema de Varignon. Centro de un sistema de fuerzas. Centro de gravedad de sólidos y de figuras planas. Baricentro de una superficie, momento estático de una superficie respecto a un eje. Momento de inercia y teorema de Steiner. Momento de inercia polar, radio de giro y momento resistente. Vínculos: clasificación y cálculo de reacciones. Análisis de elementos: chapas y vigas. Trabajo mecánico.

Calorimetría: Energía térmica. Calor y transferencia de energía. Escalas termométricas. Calorimetría. Dilatación de líquidos y sólidos. Mecánica de los fluidos: leyes de la hidrostática y la neumática.

## ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Dado que esta es, para la mayoría de las orientaciones de la escuela secundaria, la única materia que trate exclusivamente contenidos de Física, se propone hacer un recorrido por los distintos ámbitos de incumbencia de la Física como disciplina, a partir de uno de sus conceptos actualmente más difundido y además más abarcativos y unificadores: la energía. Recopilación de apuntes con secuencia de desarrollo en los diferentes métodos de cálculo.

Ejercicios de aplicación en general.

Ejercicios de aplicación orientados a las necesidades de la especialidad con el fin de solidificar una base en relación a los contenidos de la asignatura “Estática y Resistencia de materiales”, pilar inicial y fundamental en el desarrollo del cálculo de estructura específico.

Prácticas en laboratorio. Evaluación escrita.

Puesta en valor de la resolución de diferentes situaciones problemáticas acorde al eje transversal del campo científico tecnológico.

**CARGA HORARIA**

2 Horas Semanales  
72 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Presentar la información utilizando símbolos y anotaciones técnica
  - Realizar cálculos estequiométricos utilizando pesaje de reactivos
  - Diseñar pasajes necesarios para preparar soluciones y llevar a la practica en el laboratorio
  - Describir y analizar comparativamente los distintos procesos
  - Calcular cantidades para la formulación de reacciones y la preparación de soluciones
  - Explicitar correctamente los resultados.
  - Resolver problemas de soluciones de baja complejidad.
  - Utilizar normas de procedimiento, calidad, seguridad y protección ambiental.
  - Manejar la tabla periódica de los elementos.
  - Identificar las propiedades de los distintos grupos de la tabla periódica.
  - Interpretar fórmulas y nomenclatura de diferentes sustancias.
- Representar reacciones mediante ecuaciones químicas

**CONTENIDOS**

Elementos. Clasificación y tabla periódica. Compuestos binarios, ternarios y cuaternarios. Número de oxidación. Formuleo y Nomenclatura. Ecuaciones químicas. Igualación. Ecuaciones rédox. Método ión electrón. Estructura Atómica. Composición del átomo, noción de mol, número atómico y número

másico. Modelos atómicos. Teoría Atómica Moderna. Orbitales. Hibridación. Propiedades periódicas. Electronegatividad. Uniones y enlaces químicos. Enlace iónico, covalente y metálico. Geometría Molecular y electrónica. Estados de la Materia. Gases Ideales y Gases Reales. Fases condensadas. Propiedades del estado líquido. Evaporación, viscosidad, tensión superficial, capilaridad. Estado sólido. Cristales. Sistemas Cristalinos. Defectos reticulares. Metales. Propiedades de los metales: mecánicas y físicas. Conducción eléctrica y térmica. Metales de aplicación aeronáutica. Termoquímica. Entalpía de reacción. Entalpía estándar de formación. Calor de combustión. Leyes de la Termoquímica. Ciclos. Funciones Entropía y Energía Libre. Espontaneidad de reacciones. Electroquímica. Pilas. Electrólisis. Corrosión. Galvanoplastia.

Concepto de ácidos y bases. Aplicación en la producción de circuitos impresos para Electrónica. PH. Química del carbono. Tetravalencia del carbono. Funciones oxigenadas y nitrogenadas. Hidrocarburos alifáticos y aromáticos. Combustibles fósiles. Petróleo. Extracción y refinación. Productos. Aceites minerales. Propiedades. Polímeros: distintas variedades y aplicaciones. Nuevos Materiales. Semiconductividad. Materiales semiconductores. Impurezas. Portadores mayoritarios y minoritarios. Material P y material N. La juntura P-N. Semiconductores. Diodos: Funcionamiento. Estructura cristalina de un transistor.

### **ORIENTACIONES DIDÁCTICAS**

Hablar leer y escribir en químicas, la comunicación directa es una actividad central para el desarrollo científico

Identificar problemas y sus conexiones conceptuales

Trabajar los contenidos de la materia a partir de situaciones problemáticas

Trabajar con modelos

**CARGA HORARIA**

2 Horas Semanales  
72 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Adquirir y actualizar conocimientos básicos en las áreas de la ciencia y la tecnología aplicándolos al área de la electrotecnia.
- Aplicar los principios de la electricidad, el magnetismo y las técnicas de mantenimiento, reparación, fabricación, operación y ensayo, conociendo profundamente estos principios, sus alcances y la forma de manifestarse.
- Conocer las técnicas específicas utilizadas en su ámbito de desempeño, evaluando críticamente la propia metodología de trabajo, siendo capaz de corregirlas en el caso de evaluar que no son llevadas adelante con responsabilidad y profesionalidad.
- Adquirir la capacidad de organización y planificación, apuntando a la planificación de procesos técnicos, su ejecución y evaluación.
- Actuar ordenadamente, con responsabilidad y rigurosidad al llevar adelante todas las tareas encomendadas.
- Respetar el medioambiente y evaluar el impacto que produce en él la acción del hombre y su tecnología.
- Adquirir la capacidad de aplicar sin dificultad en la práctica los principios teóricos conocidos.
- Adquirir la capacidad de evaluar racionalmente la información disponible en los distintos medios.

**CONTENIDOS**

Trabajo, energía y potencia eléctrica, diferencia de potencial. Corriente eléctrica e intensidad. Resistencia eléctrica, conductancia, unidades. Ley de Ohm. Tecnología de los materiales: Conductores eléctricos: caracterización. Dieléctricos: tipos y usos. Resistores: fijos, semifijos y variables.

Circuitos eléctricos, nodo, rama y malla. Reglas de Kirchoff. Divisor de tensión. Divisor de corriente. Análisis de circuitos serie-paralelo. Teorema de superposición. Generador ideal de tensión, generador ideal de corriente. Generadores reales, Teorema de máxima transferencia de potencia. Capacitor, capacidad, Unidades. Capacitores en serie y en paralelo. Inductor, inductancia. Inductores en serie y en paralelo. Divisores de tensión inductivos, capacitivos. Análisis topológicos de circuitos, nociones. Resolución sistemática de circuitos por el método de mallas. Resolución sistemática por el método de nodos. Teoremas de circuitos: Teorema de Thevenin, Norton, demostración, ejemplos de aplicación y limitaciones. Teorema de compensación y reciprocidades enunciados, aplicación. Clasificación de las señales según su ley de variación en función del tiempo. Valores asociados característicos: instantáneo, medio, pico a pico y eficaz. Conectores y zócalos.

### **ORIENTACIONES DIDÁCTICAS**

En este módulo se aborda toda la teoría referida a la electrotecnia aplicada a la tecnología aeronáutica sobre la base de las leyes de la electricidad y el magnetismo, sobre todo en lo referido a la resolución de los circuitos típicos de uso en esta tecnología y la generación de corriente, tanto continua como alterna. Todos estos conceptos son de base para llevar a cabo actividades prácticas referidas a la operación y el mantenimiento de los equipos e instalaciones eléctricas y electromecánicas aeronáuticas, a partir de los cuales se podrá profundizar en el análisis del funcionamiento de los equipos aviónicos de la aeronave.

**4º AÑO  
FORMACIÓN  
TÉCNICA  
ESPECÍFICA**

**DIBUJO TECNOLÓGICO**

**CARGA HORARIA**

2 Horas Semanales  
72 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Realizar en forma manual y asistida de planos generales y de detalle.
- Interpretar y seleccionar los datos relevantes en representaciones gráficas de piezas, dispositivos, equipos e instalaciones en dos y tres dimensiones.
- Representar los datos estadísticos, funciones, diagramas y esquemas usados en gráficos de procesos, productos, organizaciones y sistemas, tanto en forma manual como asistida.
- Utilizar software relacionados al diseño asistido en la ejecución de planos.

**CONTENIDOS**

Diseño orientado a sólidos y superficies en 3D (CAD). Interpretación y ejecución de planos. Manejo de útiles en el lenguaje gráfico. Dibujo geométrico. Formas, vistas y aplicación de líneas y escalas normalizadas. Simbología técnica. Geometría descriptiva. Proyecciones. Normalización: formatos, recuadros, rótulos, caligrafía normalizada, escalas, acotaciones y cortes; normas IRAM. Aplicaciones orientadas a la impresión 3D. Uso de Impresoras 3D. Selección de materiales para la impresión. Simulación e interpretación de circuitos electrónicos. Simbología de componentes. Diseño de circuitos impresos. Características de los impresos según su aplicación electrónica (Impresos de electrónica de potencia, lógicos, de audio y de radiofrecuencia). Concepto de selección de materiales. Propiedades físicas, químicas y mecánicas de los materiales. Aplicaciones aeronáuticas de metales ferrosos y sus aleaciones, metales no ferrosos y sus aleaciones y materiales compuestos. Tratamientos térmicos y superficiales. Selección de materiales para reparación, modificación y construcción de aeronaves. Signos de trabajo, mecanizado y tolerancia.

## ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

La representación gráfica y la interpretación de planos implica comprender la importancia de los datos en un plano de manera de poder seleccionar aquellos que son relevantes para una representación gráfica; aplicar conocimientos y destrezas para tomar medidas y de acuerdo con las normas realizar planos en formato papel y digital; aplicar lo aprendido para realizar dibujos y diseños de acuerdo a formatos y normas, asistidos por computadoras; analizar la información que se encuentra en una representación gráfica; evaluar los aspectos centrales de la información requerida en un plano; sintetizar la información que se presenta en la representación gráfica, administrando aquella que es relevante.

Se busca que los estudiantes puedan comunicar ideas e información técnica, familiarizándose en el uso de un lenguaje que posibilite comunicar e interpretar de manera unívoca las formas, dimensiones y características de componentes, equipos e instalaciones. Tales capacidades le permitirán diagramar, croquizar, graficar y dibujar tanto en forma manual como asistida, la información tecnológica.

**CARGA HORARIA**

4 Horas Semanales  
144 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Mantener los distintos tipos de circuitos electrónicos de la aeronave.
- Fabricar partes y componentes eléctricos y electrónicos de la aeronave.
- Planificar las tareas de mantenimiento y fabricación básica de los distintos tipos de circuitos eléctricos y electrónicos de la aeronave.
- Obtener la información necesaria para llevar adelante las tareas de mantenimiento, reparación básica de los distintos circuitos eléctricos y electrónicos de la aeronave.
- Definir todas las actividades necesarias para llevar adelante las tareas de mantenimiento y fabricación básica de los distintos circuitos eléctricos y electrónicos de la aeronave
- Determinar los métodos y los tiempos necesarios para llevar adelante las tareas de mantenimiento y fabricación básica de los distintos circuitos eléctricos y electrónicos de la aeronave
- Desenvolverse profesionalmente dentro de un taller de aviónica.

**CONTENIDOS**

Entorno, Componentes y procesos: Aisladores, conductores y resistores (fijos y variables). Resistencias no lineales: bandas extensiométricas, fotoresistores, magnetorresistores, termistores, termorresistores y varistores. Capacitores (fijos y variables), inductores (fijos y variables). Interruptores. Codificación. Conectores. Zócalos.

Aplicaciones en aviónica. Pantallas (display): trc, led, lcd, lcd inteligentes, LEDS, otras tecnologías recientes. Circuitos impresos. Fabricación de un circuito impreso. Desarrollo de productos electrónicos: diseño, simulación, producción y verificación de dispositivos electrónicos. Simplificación y confiabilidad. Características del montaje impreso. Impresión manual, por transferencia térmica, ataque químico. Procesado mecánico. Protección del material conductor. Técnicas de desarrollo de productos electrónico, estudio comparativo de las principales técnicas de desarrollo de productos electrónicos. Fundamentos, tendencias y relaciones con el tiempo de funcionamiento: principales fallas. Dispositivos de optoelectrónica. Diodos emisores de luz: visible, infrarroja y laser. Fotodiodos: conexión en modo corriente y tensión. Fototransistores. Opto acopladores, opto acopladores ranurados, opto acopladores con tiristor y triac. Introducción a la fibra óptica. Generadores de pulsos y temporizadores integrados.

Iluminación exterior: luces de navegación, alumbrado anticollisión, lámparas de aterrizaje y de circulación. Iluminación interior: alumbrado de cabina, de tablero de instrumentos, de cabina de pasajeros, de emergencia. Normativa y uso de la documentación técnica.

Entorno, Electrónica Analógica: Diodos: Curvas características y parámetros fundamentales. Clasificación y codificación. Hojas de datos. Tipos de diodos de juntura. Circuitos en CC. Polarización del diodo. Rectificadores de media onda (MO) y onda completa (OC). Funcionamiento, configuraciones y cálculo de los componentes de los rectificadores. Tolerancias y valores comerciales. Tensión de salida y corriente máxima. Fuentes de alimentación disipativas. Cálculo de los filtros. Cálculo y medición de formas de onda de salida. Tensión de ripple o zumbido. Regulación frente a variaciones de línea. Regulación frente a variaciones de carga. Diodo zener. Principio de funcionamiento. Polarización de un zener. Curva característica. Regulador con zener. Cálculo del regulador con zener. Disipación de potencia en los elementos. Reguladores de tensión y corriente integrados. Transistores: funcionamiento. Parámetros fundamentales. Clasificación y codificación. Hojas de datos. Curvas características del transistor. Ensayo del transistor como amplificador de corriente en DC. Ganancia de corriente estática ( $h_{FE}$  o  $\beta$ ). Verificación, diseño y ensayo de una polarización inestable. Verificación, diseño y ensayo de polarizaciones con realimentación. Verificación, diseño y ensayo de polarización por tensión de base estabilizada. Estabilidad. Variaciones de  $I_{CQ}$  y  $V_{CEQ}$  frente a  $\Delta h_{FE}$  y  $\Delta V_{cc}$ . Transistor en conmutación. Aplicaciones: Accionamiento de relé. Diodo de rueda libre. Accionamiento de un motor. Puente T y puente H. Fuente regulada serie y paralelo. Limitación de corriente.

Entorno, Electrónica digital: Funciones Lógicas, expresiones, tablas de verdad y símbolos lógicos: Igualdad, NOT, AND, OR, OR-EXCLUSIVA, NOR-EXCLUSIVA, NAND, NOR. Algebra de Boole: Postulados. Su aplicabilidad. Leyes de De Morgan. Funciones lógicas. Tabla de verdad, Minitérminos y Maxitérminos. Representaciones canónicas. La función or exclusiva. Propiedades. Or exclusiva de varias variables. Mapas de Karnaugh para dos, tres y cuatro variables. Su uso para simplificar expresiones, dejándolas como suma de productos y como producto de sumas. Términos primos y términos esenciales. Redundancias: Concepto, Lógica combinacional: La Or exclusiva como comparador y como inversor controlado.

Sistemas de numeración: Binario, octal, decimal y hexadecimal, Pasaje de un sistema a otro.

Circuitos integrados característicos. Circuitos lógicos (Combinacionales). Lógica negativa y dualidad. Implementación de los circuitos con compuertas mediante lógica negativa. Fundamentos del proyecto lógico. El problema del proyecto lógico. Tabla de verdad y derivación de la ecuación booleana.

Minimización e implementación de la ecuación. Mapa de Karnaugh,  
Multivibrador estable a transistores. Multivibrador Biestable a transistores. Multivibrador monoestable a transistores.

### **ORIENTACIONES DIDÁCTICAS**

Durante la atención de los equipos de aviónica en las aeronaves se hace absolutamente necesario discriminar las técnicas asociadas a esta práctica en mediciones eléctricas, mediciones electrónicas, alteración, mantenimiento y reparación de los sistemas de comunicaciones, sistemas eléctricos, electrónicos, y mecánicos de la aeronave, lo que torna necesario un cabal conocimiento e identificación de los materiales y componentes de la aeronave y sus principios básicos de funcionamiento.

El uso de herramientas de mano y especiales mediante prácticas de montaje y desmontaje de componentes básicos eléctricos y electrónicos, El conocimiento de las características de la aeronave y sus diversos sistemas establece un primer nivel de complejidad en las prácticas de mantenimiento.

Por lo tanto, este módulo está orientado al desarrollo de las capacidades que tienen que ver con las técnicas de identificación de componentes, montaje y desmontaje, inspección, limpieza, evaluación del estado general. En particular, es necesario abordar el módulo desde los entornos de: Componentes y procesos, Electrónica Analógica y Electrónica Digital.

Es necesario además el desarrollo de capacidades de interpretación, organización, planificación y certificación de los procesos de reparación y mantenimiento y el desarrollo de habilidades para trabajar en concreto en mantenimiento de aviónica, teniendo en cuenta sus particularidades, documentación y herramental básico y las normas y procedimientos que regulan su funcionamiento y el de la oficina técnica, todo en un primer nivel de complejidad.

**CARGA HORARIA**

4 Horas Semanales  
144 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Mantener los distintos tipos de circuitos eléctricos y electrónicos de la aeronave.
- Fabricar partes y componentes eléctricos y electrónicos de la aeronave.
- Definir todas las actividades necesarias para llevar adelante las tareas de mantenimiento y fabricación básica de los distintos circuitos eléctricos y electrónicos de la aeronave
- Seleccionar los medios, el equipamiento, los materiales y el personal necesario para llevar adelante las tareas de mantenimiento y fabricación básica de los distintos circuitos eléctricos y electrónicos de la aeronave.
- Confeccionar y completar la documentación técnica necesaria para llevar adelante todas las etapas del mantenimiento y la fabricación básica de los distintos circuitos eléctricos y electrónicos de la aeronave.
- Desenvolverse profesionalmente dentro de un taller de aviónica.

**CONTENIDOS**

Entorno, instrumental: mediciones electrónicas. Anexo 5 de la OACI. Patrones. Puente de wheastone. Megóhmetro. Wattímetros. Voltímetro y amperímetro de CC y CA. Error y precisión. Voltímetro y Amperímetro digital. Escalas. Resistencias shunt y multiplicadora. Medición corta y medición Larga. Óhmetro. Registradores de voltaje y amperaje de tipo a gancho. Frecuencímetro. Transformadores de intensidad de corriente. Generadores de audiofrecuencia y radiofrecuencia, generador de espectro, cargas fantasmas, puente RLC. Analizador de espectro. Osciloscopios. Configuración específica. Concepto de sincronismo. Manejo de escalas. Figuras de Lissajous. Puntas de mediciones. Contraste de instrumentos de propósito general. Medición de circuitos serie, paralelo y combinados. El capacitor en Corriente continúa. Tiempos de carga y descarga del capacitor. Transformadores. Aplicación práctica

del acoplamiento entre bobinas. Relación de espiras en un transformador. Aplicaciones del transformador. Transformadores de aislamiento. Cables eléctricos y conectores. Soldaduras. Equipo general de comprobación para aviónica.

Entorno, dispositivos y circuitos eléctricos: Corrientes de activación y desactivación del relé. Operación de relés NA y NC. Relé con auto-retención. Martillo de Wagner. Comando directo. Comando indirecto. Aplicación de dispositivos de control y de protección de circuitos: interruptores, conmutadores y relés: distintos tipos y su empleo en aeronaves. Fusibles, limitadores y disyuntores. Protección por sobre y subtensión. Controladores que utilizan relés, transistores y computados. Comandos eléctricos (contactores). Funcionamiento y aplicación de un contactor y sus distintos tipos. Simbología. Funcionamiento de los interruptores auxiliares del contactor. Funcionamiento de una carga con el uso de un contactor y con retención de bobina (uso de pulsadores M - P de motor). Funcionamiento del contactor con retención de bobina (uso de pulsadores M y P); lámparas conectadas en estrella y triángulo. Comandos a distancia. Utilización de varios puestos de mandos. Aplicación. El relé térmico. Funcionamiento, utilización y aplicación. Circuitos de mandos y protección de motor. Señalización. Utilización y aplicación de luces pilotos. Temporizadores y sensores. Funcionamiento. Análisis gráficos en función del tiempo. Utilización y aplicación. Sistemas de automatización. Enclavamiento. Diseño y proyecto.

Acumulador de plomo. Acumulador de níquel cadmio. Acumuladores utilizados en equipos aeronáuticos. Nuevas tecnologías en acumuladores. Dispositivos de protección de circuitos. Grupo auxiliar terrestre de potencia eléctrica. Diagramas y planos de ingeniería.

Entorno, control de interfaces: La computadora, conceptos generales, su introducción en el ámbito laboral. Influencia de las nuevas tecnologías. Símbolos de diagramación. Diagramas de flujo. Teorema de la programación estructurada: estructuras básicas. Algoritmo. Estructura de un programa. Constantes. Variables. Tipos de datos. Operadores. Prioridad de operadores. Instrucciones de ingreso de datos. Instrucciones de salida de datos. Sentencias secuenciales. Manejo de constantes. Manejo de variables. Estructuras de control: secuenciales, de decisión, iterativas. Operaciones lógicas. Selección múltiple. Estructuras de control repetitivas. El concepto de bucle. Procedimientos y funciones. Concepto. Conjuntos (arrays) unidimensionales. Ordenamiento de vectores (LIFO, FIFO). Control de puertos de entrada y salida. Programación utilizando interfaces de adquisición de datos digitales y analógicos. Concepto de Puntero. Manejo de Archivos. Programación de microcontroladores en distintos lenguajes. Control de puertos de entrada y salida

## ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Durante la atención de los equipos de aviónica en las aeronaves se hace absolutamente necesario discriminar las técnicas asociadas a esta práctica en mediciones eléctricas, mediciones electrónicas, alteración, mantenimiento y reparación de los sistemas eléctricos de la aeronave, lo que torna necesario un cabal conocimiento e identificación de los materiales y componentes de la aeronave y sus principios básicos de funcionamiento.

El uso de Instrumental eléctrico y electrónico como herramientas de medición, calibración y testeo de los equipos así como prácticas de montaje y desmontaje de circuitos eléctricos y electromecánicos de la aeronave, establece un primer nivel de complejidad en las prácticas de mantenimiento.

Por lo tanto, este módulo está orientado al desarrollo de las capacidades que tienen que ver con las técnicas de medición, calibración, testeo e identificación de componentes, montaje y desmontaje, inspección, limpieza, evaluación del estado general y en particular de los circuitos eléctricos de la aeronave involucrados en los sistemas de aviónica en un primer nivel de complejidad.

Es necesario además el desarrollo de capacidades de interpretación, organización, planificación y certificación de los procesos de reparación y mantenimiento y el desarrollo de habilidades para trabajar en concreto en mantenimiento de aviónica, teniendo en cuenta sus particularidades, documentación y herramental básico y las normas y procedimientos que regulan su funcionamiento y el de la oficina técnica, todo en un primer nivel de complejidad.

En particular, es necesario abordar el módulo desde los entornos de: Instrumental, Dispositivos y Circuitos eléctricos y Control de Interfaces.

**CARGA HORARIA**

4 Horas Semanales  
144 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Mantener los sistemas de instrumentos, motores alternativos de aeronaves y superficies de vuelo y comando mecánicos.
- Planificar las tareas de mantenimiento de los sistemas de instrumentos, motores alternativos de aeronaves y superficies de vuelo y comando mecánicos.
- Seleccionar los medios, el equipamiento, los materiales y el personal necesario para llevar adelante las tareas de mantenimiento de los sistemas de instrumentos, superficies de vuelo y comando mecánicos.
- Chequear operativamente todos los ítems relacionados con la puesta en servicio de los sistemas de instrumentos, superficies de vuelo y comando mecánicos
- Planificar las tareas de mantenimiento de motores alternativos y sus sistemas asociados, sobre la base de las normativas vigentes y el criterio personal y profesional necesario.
- Operar y ensayar motores alternativos y sus sistemas asociados, evaluándolos funcionalmente.
- Confeccionar y completar la documentación técnica necesaria para llevar adelante todas las etapas del mantenimiento y la operación de motores alternativos y sus sistemas asociados.
- Desenvolverse profesionalmente dentro de un taller aeronáutico.

**CONTENIDOS**

Entorno, instrumental del avión: Instrumentos de abordaje (clasificación, agrupación). Instrumental: Marcas y alcances de los instrumentos. Tipos. Características. Instrumental de vuelo y navegación. T de vuelo. Marcas y alcances de los instrumentos. Instrumentos y herramientas de

Trabajo: Herramientas de trabajo, reconocimiento, su correcta utilización en la elaboración de circuitos. Física de la atmósfera Terminología y conversión. Dispositivos de medida de presión, Altímetros, Indicadores de velocidad vertical. Indicadores de velocidad del aire, Generalidades del Sistema altímetro, Sistemas de instrumentos neumáticos y de lectura directa por aguja, Sistemas Indicadores de motor, Inclinación y viraje y coordinadores de giro, Normas de fabricación. Normas para la instalación de equipo: ubicación, fijación, normas de fabricación y conexionado. Herramental convencional y aeronáutico, Usos en la reparación de distintos sistemas aeronáuticos, resolución de uso del material adecuado, buena utilización y cuidado de los mismos, limpieza y calibración de pinzas de ajustes. Pins aeronáuticos distintos tipos y usos, colocación. Cables distintos tipos de conductores, utilización según corresponda. Tableros y paneles (amortiguación y agrupación de instrumentos según normas). Sistemas de iluminación de tableros y cabina de mando. Particularidades de los termómetros según su utilización: temperatura de cabeza de cilindro, temperatura de aire exterior. Temperatura de aceite, de combustible y de entrada de aire al motor. Taquímetros e indicadores de potencia de motor. Higrometría: Humedad relativa y absoluta. Cambio de estado del aire húmedo. Entalpía. Cartas psicrométricas. Aplicaciones en la aeronáutica. Atmósfera. Influencia de las condiciones meteorológicas durante las operaciones aéreas. Meteorología. Efectos meteorológicos. Estaciones meteorológicas. Hidrostática. Cinemática y dinámica de un fluido. Energía de un fluido. Velocidad del sonido, número de Mach. Ecuación de Bernoulli para fluidos incompresibles. Aplicación al problema de propulsión. Teoría de la cantidad de movimiento de hélice. Geometría de la hélice, rotores. Corrientes viscosas, la resistencia al avance: fuerzas viscosas. Teoría de la capa límite. Coeficiente de resistencia. 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. Cálculo del ala: torbellinos en el espacio. Teorema de Helmholtz. 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. Corriente compresible, corrientes isoentrópicas: Ecuaciones de flujo compresible. Comportamiento del fluido en estas velocidades. Condiciones de vuelo en transónico y supersónico: Estabilidad de vuelo. Controles de vuelo. Corriente supersónica: Ondas de Mach, ondas de choque. Ondas de expansión. Perfiles supersónicos. Cono en corriente supersónica. Alas. Alas en flecha y alas delta. Vuelo a alta velocidad. Formas de alas fuselajes y tomas de aire para estas condiciones. Configuración general de la aeronave en estas condiciones. Aerodinámica del helicóptero: Coeficientes y actuaciones. Teoría de vuelo de alas rotativas. Estabilidad de alas rotativas. Calculo de empuje y potencia necesaria. Performances. Efectos Aero elásticos.

Entorno, motores alternativos de aeronaves: Principios de propulsión y motores aeronáuticos (alternativos), Sistemas de control de motor, Sistemas de ignición (motores alternativos), Motores aeronáuticos: Descripción, funcionamiento básico, clasificación de los distintos tipos de motores de uso en aeronáutica. Identificación de los distintos componentes. Uso de herramental de mano. Tipos de juntas. Tipos de retenes. Métodos de anclaje. Montaje, desmontaje y medición de partes principales de motores aeronáuticos. Métodos de limpieza: con desengrasantes, con descarbonizantes, con detergentes,

con pastas abrasivas, con telas abrasivas, con cepillos, con fieltros, por arenado, por bolillado, por ultrasonido. Metrología: Elementos básicos de medición: calibres, micrómetros, comparadores. Tolerancias. Errores. Normas aplicables. Accesorios auxiliares en la medición en taller. Medición de dimensiones. Medición de roscas. Planitud, rectitud y perpendicularidad de superficies. Ovalizaciones. Normas de seguridad e higiene. Tratamientos de preservación: preservación del motor y sus componentes para almacenaje y traslado. Magnetos y vibradores, Grupo moto-propulsor. Motor y hélice. Finalidad de la hélice como elemento de tracción o empuje y el motor como planta de poder para el accionamiento de la misma y de los distintos sistemas y equipos del avión. Clasificación de los distintos sistemas motopropulsores utilizados en la actualidad. Motor recíproco convencional: combustión interna. Normas generales para identificar el motor en el avión, partes componentes del motor. Individualización, descripción y finalidad de cada elemento. Ciclo Otto de funcionamiento. Admisión, compresión, combustión, expansión, escape, inconvenientes del ciclo teórico. Plantas de potencia: principios de funcionamiento, diagramas, rendimiento volumétrico y componentes de motores alternativos de uso aeronáutico. Sistemas asociados a las plantas de potencia: lubricación, arranque, encendido, refrigeración, combustible, alimentación, distribución, carburadores, inyectores, sobrealimentadores de motores alternativos y sistemas principales y secundarios. Necesidad de los avances y retardos en las aperturas y cierres de válvulas. Ciclo real, reglaje, AAA (avance apertura admisión), RCA (retardo cierre admisión), AE (avance encendido), AAE (avance apertura escape), RCE (retardo cierre escape). Cruce de válvulas. Luz de válvula. Lubricación: generalidades. Necesidad del lubricante como: reductor de la fricción, reductor del desgaste. Carter seco, tanque de aceite, tapones magnéticos, filtros de diversos tipos, bombas de presión y recuperación, válvulas limitadoras de presión. Precauciones previas y durante la puesta en marcha, finalidad, esquema y operación. Circuito de hélices hidromáticas. Sistema de combustible: elementos componentes, tanques principales y auxiliares. Bombas sumergidas, bombas principales, tuberías, válvulas, manómetros, filtros, grifo de corte, alimentación cruzada. Elementos de carburación: el oxígeno, aire atmosférico en el rol de carburante. Constitución de la mezcla nafta aire. Necesidad de las distintas proporciones de mezcla según el régimen de marcha del motor. La inflamación y combustión. Variación en la velocidad del frente de llama. Combustión anormal. Preencendido. Autoencendido y detonación. Detección y causa que la ocasiona. Termocuplas. Temperatura de cabeza de cilindro. Sistemas elementales de encendido: necesidad del doble encendido. Arnés de encendido. Bujías. Máquinas herramientas utilizadas en la transformación de materiales: Perforadoras. Tornos. Fresadoras. Limadoras, etc. Funcionamiento. Construcción de piezas. Sistemas de soldadura.

Entorno, aeronaves: Clasificación de las aeronaves. Transporte aéreo. Aeronaves de utilidad general. El avión convencional. Ejes del avión. El ala. Características geométricas. Alargamiento. Ángulo diedro. Sección alar. Espesor máximo y relativo máximo. Clasificación. Perfiles. Características constructivas. Recubrimiento. Fuselaje. Distintos tipos. Elementos componentes. Construcción. Empenaje. Característica. Distintos tipos. Estabilidad y control: principios fundamentales. Controles de vuelo. Alerón. Timón de dirección y Tab. Elevadores y Tab. Estabilizador horizontal.

Flaps. Spoilers y frenos aerodinámicos. Elementos hipersustentadores. Centro de gravedad. Determinación de su posición. Aletas de reglaje y compensación: forma de trabajo y utilización. Hipersustentadores: finalidad y distintos tipos. Configuración aerodinámico- geométrica. Ranuras. Control de la capa límite, efecto coanda. Interruptores de flujo (spoilers) y frenos Aerodinámicos. Freno flap. Cuidados desde el punto de vista

aerodinámico que requieren dichos dispositivos auxiliares. Congelamiento de las superficies aerodinámicas. Variaciones del I/d por impacto severo de aves o granizo en las superficies aerodinámicas. Cuidados prevuelo en alas y empenajes con nieve o congeladas en tierra. Estabilidad y control: equilibrio ideal de las fuerzas que actúan en el avión durante vuelo recto y nivelado. Trenes de aterrizaje. Fijos y retractiles. Distintos tipos de monopatas: horquilla, semihorquilla y de eje descentrado. Pares coaxiales simples y en tandem. Amortiguadores, diferentes sistemas: descripción y funcionamiento básico de cada uno de ellos: sandows, tacos o anillos de goma, oleoresorte y oleoneumático: de simple y doble efecto. Frenos y ruedas. Movimiento del avión en tierra. Cuidados en plataforma. Estacionamiento y amarre en general. Colocación de banderillas de seguridad, trabas de superficies de comando y protector del tubo pitot. Posición de la hélice. Limpieza del avión. Puntos de apoyo y/o suspensión para levantar al avión en el taller. Aviones: tipos, clasificación. Principio de vuelo. Evolución histórica. Tecnología básica. Alas y perfiles. Fuselajes. Empenajes. Controles de vuelo. Trenes de aterrizaje. Helicópteros: tipos, clasificación. Principios de vuelo. Evolución histórica. Tecnología básica. Manipuleo del avión, Ferrería aeronáutica: bulones, remaches, tuercas, arandelas, cables, correas etc. Herramientas de propósitos generales. Herramientas manuales eléctricas/neumáticas. Herramientas de medición de precisión. Tornillos roscados. Pernos, espárragos, tornillos y abrazaderas. Ajustes y tolerancias. Estructuras metálicas y no metálicas: distintos tipos de estructuras. Clasificación y usos. Componentes y materiales. Principios de construcción de estructuras: técnicas de conformado y unión. Blindajes: gabinetes de unidades –tipos medidas y tamaños. Estructuras y Blindajes especiales para Aviónica. Gabinetes 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. Diferentes modelos. Descripción. Diferentes sellantes para fijación. Normas de instalación. Ubicación en el avión según su uso. Principios de la seguridad: seguridad en la operación y en el mantenimiento de aeronaves, motores aeronáuticos. Normativas. Seguridad e Higiene. Documentación técnica: función y propósito, tipos, métodos de uso. Fuentes de alimentación: tipos y características de baterías. Elementos y colocación en aeronaves. Sistemas de iluminación: iluminación exterior: luces de navegación, alumbrado anticolidión, lámparas de aterrizaje y de circulación. Iluminación interior: alumbrado de cabina, de tablero de instrumentos, de cabina de pasajeros, de emergencia. Normativa y uso de la documentación técnica. Sistema de luces del avión, generalidades. Iluminación de cabina de mando, paneles de instrumentos. Iluminación integral de paneles, con-troles. Iluminación de pedestal, panel de sobre cabeza y panel de fusibles. Fuentes de alimentación eléctrica. Práctica sobre el avión. Iluminación de la cabina de pasajeros: iluminación de techo, de ventanillas, de lectura. Sistema de llamadas: sistema de llamada de pasajeros a auxiliares, de cabina de mando a auxiliares, panel maestro de llamadas. Operación del sistema. Fuentes de alimentación eléctrica. Práctica sobre el avión. Luces exteriores del avión: luces de navegación, de logo. De aterrizaje: fijas y extensibles. Luces de inspección de ala y de carenado de motor, luz de carreteo y de pista. Sus alimentaciones eléctricas y su operación. Luces de emergencia: portátiles y fijas, su finalidad, componentes, distribución. Carga de los pack de baterías de luces de emergencia. Funcionamiento en caso de pérdida de energía eléctrica normal del avión. Sendero luminoso. Cajas de alta energía para encendido de plantas propulsoras. Colocación de tarjetas de aviso. Precauciones de seguridad en el avión y el taller.

Principios de práctica en el taller. Normativa de seguridad: separación entre manojos, uso de abrazaderas y soportes. Instalaciones en zonas de alta vibración, a través de mamparos comunes y en zonas presurizadas. Empalmes. Conectores y pines. Sistema de servicio de cocina y baños.

## **ORIENTACIONES DIDÁCTICAS**

El presente módulo está orientado al desarrollo de las capacidades que tienen que ver, con las técnicas de reparación, montaje y desmontaje, inspección, limpieza, mantenimiento, evaluación del estado general y en particular de los instrumentos, motores alternativos, componentes de las instalaciones y los equipos eléctricos y de iluminación de la aeronave, de las instalaciones del sistema de arranque y del instrumental del motor, así como su prueba en plataforma, además de su operación básica.

Durante la atención de las aeronaves y en lo que se refiere a planta de poder y sus sistemas asociados, se hace absolutamente necesario discriminar las técnicas asociadas a esta práctica en el mantenimiento del motor propiamente dicho, el mantenimiento de sus sistemas y su operación y prueba en plataforma con posterioridad a su montaje en la aeronave.

Todas estas prácticas de mantenimiento y operación, difieren fuertemente si se trata de aeronaves del tipo a pistón o a reacción.

Es necesario además el desarrollo de capacidades de interpretación, organización, planificación y certificación de los procesos de reparación y mantenimiento y el desarrollo de habilidades para trabajar en concreto en establecimientos aeronáuticos de mantenimiento de plantas de poder, teniendo en cuenta sus particularidades, documentación y herramental específico y las normas y procedimientos que regulan su funcionamiento. En particular, es necesario abordar el módulo desde los entornos de: Instrumental del Avión, Motores Alternativos de Aeronaves y Aeronaves.

**CARGA HORARIA**

4 Horas Semanales  
144 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Interpretar el concepto de límite.
- Identificar funciones a partir de su derivada.
- Establecer transferencias pertinentes de los conceptos a situaciones intra y/o extra-matemáticas de la especialidad.
- Comprobar la importancia de la formalización como herramienta de comunicación en el ámbito de la Matemática.
- Aplicar el concepto de integral en el cálculo de áreas y volúmenes.
- Comparar las soluciones analíticas y gráficas.
- Utilizar software de aplicación en modelos matemáticos.
- Aplicar de manera autónoma diversas estrategias en la resolución de problemas.

**CONTENIDOS**

Límite de una función en un punto. Límite de una función en el infinito. Continuidad. Derivada de una función en un punto. Derivada de funciones elementales. Ceros de una función. Crecimiento y decrecimiento. Máximos y mínimos. Gráfica de una función y su derivada. Modelización de fenómenos del mundo real y de otras áreas usando funciones. Integrales indefinidas, racionales, trigonométricas, definidas. Teorema fundamental del cálculo. Integración numérica: regla de los trapecios y fórmula de Simpson. Aplicaciones. Integral doble, integral triple: definición y propiedades. Aplicaciones Cambio de variables: su aplicación para simplificar el cálculo de integrales. Integrales impropias. Formas Indeterminadas, Regla de L'Hospital

## ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Resolución de situaciones problemáticas vinculadas a la especialidad.

Organización de datos en tablas que permita la generalización de los resultados

Se pretende que el estudiante evidencie un cambio actitudinal y procedimental en función del recorrido en el ciclo lectivo.

Se verificará a través de la progresión lógica de contenidos y complejidad de estos, siguiendo un esquema propio de las pedagogías constructivas.

El aporte colaborativo será fundamental, sobre todo en los espacios de formación práctica, buscando que el estudiante desarrolle capacidades de trabajo grupal, y le sea posible establecer los pasos a seguir para la resolución de situaciones problema.

En última instancia, se verificará a través de la autonomía desarrollada por el sujeto pedagógico, la cual se logra mediante la adquisición y comprensión progresiva de los diversos contenidos, tanto horizontal como verticalmente dispuestos

La evaluación será integral y en proceso.

Se evaluará: la comprensión, los procedimientos, la interpretación y la presentación.

- Resolución de situaciones problemáticas vinculadas a la especialidad.
- Organización de datos en tablas que permita la generalización de los resultados
- Utilización de algoritmos para efectuar operaciones.

**CARGA HORARIA**

2 Horas Semanales  
72 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Adquirir y actualizar conocimientos básicos en las áreas de la ciencia y la tecnología aplicándolos al área de la Electrónica
- Conocer el lenguaje tecnológico apropiado.
- Aplicar los principios de la Electrónica a las técnicas de mantenimiento, reparación, fabricación, operación y ensayo, conociendo profundamente estos principios, sus alcances y la forma de manifestarse.
- Conocer las técnicas específicas utilizadas en su ámbito de desempeño, evaluando críticamente la propia metodología de trabajo, siendo capaz de corregirlas en el caso de evaluar que no son llevadas adelante con responsabilidad y profesionalidad.
- Adquirir la capacidad de organización y planificación, apuntando a la planificación de procesos técnicos, su ejecución y evaluación.
- Adquirir la capacidad de resolver problemas en forma rápida, considerando el alcance del mismo.
- Adquirir la capacidad de evaluar racionalmente la información disponible en los distintos medios.

## CONTENIDOS

El transistor como amplificador de corriente. Ganancia de corriente estática ( $h_{FE}$  o  $\beta$ ), propiedades y relaciones de corrientes y tensiones. Polarización inestable. Efectos de la estabilidad. Relación entre estabilidad, ICQ y VCEQ. Cálculo y recálculo. Recta de carga y punto Q. Hipérbola de máxima disipación. Polarización con realimentación. Relación entre estabilidad, ICQ y VCEQ. Recta de carga y punto Q. Hipérbola de máxima disipación. Polarización estable. Efectos de la estabilidad. Relación entre estabilidad, ICQ y VCEQ. Recta de carga y punto Q. Hipérbola de máxima disipación. Fuentes de tensión y corriente con transistor. Valores máximos. Regulación por diodo zener. Fuente regulada serie y paralelo. Limitación de corriente. Resistencia térmica. Uso de disipadores y cálculo. El transistor como amplificador de tensión: Ganancia de tensión ( $A_v$  o  $G_v$ ), propiedades. Variaciones de  $V_{be}$  y VCE. Motivo del valor negativo de  $G_v$ . Margen dinámico y punto Q. Cálculos de  $V_{opp}$  máxima y  $V_{ipp}$  máxima. Modelo de transistores bipolares con señales débiles. Modelo híbrido  $\pi$  y Modelo híbrido simplificado. El amplificador en emisor común: Condiciones de operación en CC y CA. Defasaje. Análisis en baja señal: Ganancia de tensión, corriente y potencia. Expresión de ganancias en dB. Impedancia de entrada y salida. Análisis y ensayo de un circuito. Relación entre punto Q y parámetros h del transistor en polarizaciones inestable, con realimentación y estable. Distorsión de la etapa amplificadora en emisor común: Distorsión de amplitud, por alinealidad por frecuencia y fase. Amplificador de dos etapas con acoplamiento RC: Propiedades del circuito (Ganancias e impedancias): en frecuencias medias, bajas y altas (Defasaje y ancho de banda). Respuesta de frecuencia, representación gráfica, expresión en dB. Máxima excursión simétrica con carga. Cálculo del punto Q óptimo. Amplificador en colector común: Análisis en baja señal: Ganancia de tensión, corriente y potencia. Expresión de ganancias en dB. Impedancia de entrada y salida. Análisis y ensayo de un circuito. Amplificador en base común: Análisis en baja señal: Ganancia de tensión, corriente y potencia. Impedancia de entrada y salida. Expresión de las ganancias en dB. Análisis y ensayo de un circuito. Comparación de las propiedades de las configuraciones. Conmutación por transistor: caracterización del fenómeno. Aplicaciones para transistores Bipolares, Amplificador diferencial. Modelo equivalente en señal. Ganancia diferencial y de modo común. Relación de rechazo de modo común. Uso de fuente de corriente constante. Resistencia de entrada diferencial y de modo común. Etapas acopladas directamente. Determinación de la polarización de la misma. Verificación de etapas acopladas directamente. Análisis de los circuitos Darlington y Cascode. Análisis de etapas que desplazan el nivel de continua. Análisis de etapas opto acopladas.

Transistores de efecto campo FET y MOSFET. Polarización para transistores MOS y FET. Conmutación por transistor.

## ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

En la formación del Técnico Aviónico, es imprescindible abordar ciertas disciplinas que posean características fuertemente formativas y que actúen como nucleadoras y organizadoras de contenidos distribuidos en otros módulos y espacios, pero asociados a un eje común, y que disponen además de una forma propia de metodología de estudio. Este módulo aporta a la formación propedéutica, preparando al alumno en formas y metodologías científicas propias del abordaje de los últimos módulos en lo referido a ensayo, diseño y evaluación de los sistemas aviónicos de la aeronave y sus componentes. La Electrónica actúa como núcleo central de problemáticas referidas al análisis de aspectos relacionados con la aviónica, modelizando procesos y teorizando sobre los hechos físicos relacionados. Se busca que los estudiantes analicen y resuelvan diversas problemáticas planteadas en el campo del comportamiento de dispositivos amplificadores de magnitudes eléctricas de baja señal a frecuencias medias. El módulo pone énfasis en el análisis del funcionamiento de los transistores y los parámetros de las distintas configuraciones de los amplificadores básicos que se pueden implementar a partir de este componente. Este módulo contribuye en un primer nivel de complejidad, con conocimientos que serán retomados en los espacios de la formación técnica específica referidos a la aplicación de electrónica y sistemas de comunicaciones

**CARGA HORARIA**

**3 Horas Semanales  
108 Horas Anuales**

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Adquirir la capacidad de aprender, de evaluar y valorizar, de sistematizar y transferir la información.
- Adquirir y actualizar conocimientos básicos en las áreas de la ciencia y la tecnología aplicándolos al área de la Teoría de circuitos.
- Conocer el lenguaje tecnológico apropiado.
- Aplicar los principios de análisis y cálculo de la electricidad, electrónica y de las técnicas de mantenimiento, reparación, fabricación, operación y ensayo, conociendo profundamente sus alcances, y la forma en que se manifiestan.
- Conocer las técnicas específicas utilizadas en su ámbito de desempeño, evaluando críticamente la propia metodología de trabajo, siendo capaz de corregirlas en el caso de evaluar que no son llevadas adelante con responsabilidad y profesionalidad.
- Adquirir la capacidad de auto evaluación de su propio trabajo y fundamentación de la misma.
- Adquirir la capacidad de aplicar sin dificultad en la práctica los principios teóricos conocidos.
- Adquirir la capacidad de evaluar racionalmente la información disponible en los distintos medios.

## CONTENIDOS

Señales. Definiciones fundamentales asociadas: pulsación o frecuencia angular; fase. Valores asociados característicos. Interpretación física y geométrica de cada uno. Instantáneo medio, medio módulo, máximo, pico a pico, eficaz. Valores característicos de una señal senoidal. Factor de media. Factor de cresta. Factor de forma. Régimen senoidal permanente de circuitos excitados por señales. Relación entre tensión y corriente en un circuito resistivo puro. Representación en el plano complejo, expresión en forma binómica, polar y exponencial. Coordenadas cartesianas y polares. Pasaje de un sistema a otro. Representación gráfica. Ecuación de equilibrio instantáneo; ecuación fasorial asociada, diagrama fasorial. Relación entre tensión y corriente en un circuito inductivo puro. Ecuación de equilibrio instantáneo ecuación fasorial asociada, diagrama fasorial. Relación entre tensión y circuito capacitivo puro. Ecuación de equilibrio instantáneo, ecuación fasorial asociada, diagrama fasorial. Análisis de las configuraciones serie, RL, RC, LC y RLC. Relaciones entre tensiones y corrientes. Ecuaciones de equilibrio instantáneo, ecuaciones fasorial asociada, diagrama fasorial. Impedancia compleja de excitación. Resistencia, reactancia, diagrama de impedancia, análisis de las configuraciones paralelo, RL, RC, LC y RLC. Relaciones entre tensión y corriente. Ecuación de equilibrio instantáneo, ecuación fasorial asociada, diagrama fasorial. Admitancia compleja de excitación, conductancia, susceptancia, diagrama de admitancia. Análisis de  $Z_c$  y  $R_g$  como variables. Teorema de Miller. Aplicación. Resonancia serie. Resonancia paralelo. Condiciones resonancia múltiple. Elementos reales de circuitos. Análisis para omega variable. Representación de gráficos en función de la frecuencia. Factor de selectividad. Diferencia entre el factor mérito y el factor de selectividad Circuitos acoplados. Inductancias mutuas. Coeficiente de acoplamientos. Polaridades de los arrollamientos. Circuitos equivalentes. Diagramas vectoriales. Filtros: Parámetros y cálculo de filtros: Pasabajo, Pasaaltos, Pasabanda y Rechazabanda. Atenuadores: Definición de las impedancias de entrada y salida, impedancia característica y coeficiente de atenuación. Impedancia y atenuación de redes conectadas en serie. Potencia instantánea para circuitos en régimen senoidal permanente. Análisis para un circuito resistivo, interpretación del intercambio energético. Análisis de un circuito inductivo, puro. Interpretación del intercambio energético. Análisis de un circuito capacitivo puro. Interpretación del intercambio energético. Análisis de circuitos combinados. Interpretación del intercambio energético. Potencia activa, reactiva y aparente. Significado físico o tecnológico de cada uno. Adición de las potencias reactivas. Compensación del factor de potencia. Limitaciones de la corriente en un inductor y la tensión en un capacitor de circuitos con más de un tipo de elementos pasivos.

Estudio de un circuito trifásico, Obtención de C.A. trifásica a partir del análisis de un generador trifásico. Tipo de señal. Ángulo de fase. Líneas tetrafilar (RSTN) y trifásicas. Análisis y desarrollo de un Circuitos trifásicos en estrella. Análisis y desarrollo de un Circuitos trifásicos en triángulo. Potencia trifásica. Diagrama fasorial.

## ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

En este módulo se aborda toda la teoría referida a la Teoría de circuitos aplicada a la tecnología aeronáutica sobre la base de las leyes y teoremas de la electricidad y la electrónica, referidos a la resolución de los circuitos típicos de uso en estas tecnologías, tanto para corriente continua como corriente alterna. Todos estos conceptos son de base para llevar a cabo actividades prácticas referidas a la operación y el mantenimiento de los equipos, instalaciones y sistemas eléctricos y electrónicos de aeronáutica, a partir de los cuales se podrá profundizar en el análisis funcional de los equipos y sistemas aviónicos.

Resolución de situaciones problemáticas en el ámbito de proyectos relacionados.

Realización de los cálculos necesarios para el diseño de los mismos.

Resolución de situaciones mediante trabajo grupal.

Relacionar distinta bibliografía actualizada.

**CARGA HORARIA**

**2 Horas Semanales  
72 Horas Anuales**

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Adquirir la capacidad de aprender, de evaluar y valorizar, de sistematizar y transferir la información.
- Aplicar los principios de la lógica, sistemas combinatoriales y secuenciales a las técnicas de mantenimiento, reparación, fabricación, operación y ensayo, conociendo profundamente estos principios, sus alcances y la forma de manifestarse.
- Conocer las técnicas específicas utilizadas en su ámbito de desempeño, evaluando críticamente la propia metodología de trabajo, siendo capaz de corregirlas en el caso de evaluar que no son llevadas adelante con responsabilidad y profesionalidad.
- Actuar con autonomía y responsabilidad, apuntando a afirmar la conciencia de calidad en el trabajo y el reconocimiento de las propias limitaciones.
- Adquirir la capacidad de planificar procesos tomando decisiones en función de la predicción de resultados.
- Respetar el medioambiente y evaluar el impacto que produce en él la acción del hombre y su tecnología.
- Adquirir la capacidad de evaluar racionalmente la información disponible en los distintos medios.

## CONTENIDOS

Códigos *continuos* y cíclicos. Códigos binarios de las cifras decimales (BCD): Natural, exceso 3. Características. Codificación de enteros: binario y bit de signo, complemento al módulo y al módulo menos uno y exceso  $2^{n-1}$ ; codificación de reales en punto flotante. Suma aritmética binaria: método, circuitos sumadores, semisumador, sumador completo. Sumador de n bits. Bit de signo. Sustracción usando el complemento al módulo y al módulo menos uno. Circuito Sustractor. Multiplexado, demultiplexado y dispositivos tristate. Códigos binarios. Códigos alfanuméricos.

El comparador digital. Detección de error. Transmisión y recepción de datos digitales. Verificación de paridad. Detectores de errores. Correctores de errores.

Sistemas secuenciales. El Flip Flop como elemento de memoria: Flip Flop RS, D, T, JK. Disparo por nivel y por flanco. Ecuaciones y tablas características. Configuración maestro-esclavo. Registros y contadores: Entradas y salidas serie, paralelo. Registros de desplazamiento. Registros MSI. Registros dinámicos. Contadores asincrónicos: binarios aditivos, binarios sustractivos, módulo y código arbitrario. Contadores sincrónicos: Aditivos, sustractivos y bidireccionales, binarios y módulo y código arbitrario. Comparación. Contadores en anillo y Johnson. Contadores MSI. Conexión en cascada. Contadores programables. El contador binario operando como divisor de frecuencia. Síntesis de circuitos secuenciales: Arquitectura Mealy y Moore; Otros circuitos secuenciales. La unidad aritmética. Sumador serie. Adición y sustracción paralela. Multiplicación de números binarios. Quine–Mc Cluskey Convertidores A/D y D/A. Memorias semiconductoras. Memorias de acceso aleatorio: bipolares y CMOS. Memorias estáticas y dinámicas. Memorias de contenido fijo. Memorias PROM, EPROM y EEPROM. Buffers. Aplicaciones aviónicas. Familias Lógicas. Circuitos integrados digitales. Parámetros eléctricos fundamentales. Características principales de las familias lógicas, Comparaciones. Características. Inmunidad al ruido. Fan-out y Fan-in. Tiempo de propagación.

## ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

En la formación del Técnico Aviónico, es imprescindible abordar ciertas disciplinas que posean características fuertemente formativas y que actúen como nucleadoras y organizadoras de contenidos distribuidos en otros módulos y espacios, pero asociados a un eje común, y que disponen además de una forma propia de metodología de estudio.

Este módulo aporta a la formación propedéutica, preparando al alumno en formas y metodologías científicas propias del abordaje de los últimos módulos en lo referido a ensayo, diseño y evaluación de los sistemas aviónicos de la aeronave y sus componentes.

Las Técnicas Digitales actúan como núcleo central de problemáticas referidas al análisis de aspectos relacionados con la aviónica digital, modelizando procesos y teorizando sobre los hechos físicos relacionados.

Se busca que los estudiantes analicen y resuelvan diversas problemáticas planteadas en el campo de las Técnicas digitales combinacionales y secuenciales

y se introduzcan en el campo de los microprocesadores.

El módulo pone énfasis en el análisis y síntesis de circuitos combinatoriales y secuenciales, alcanzando la unidad aritmética-lógica y llegando al microprocesador y microcontrolador.

Este módulo contribuye en un segundo nivel de complejidad, con conocimientos que serán retomados en los espacios de la formación técnica específica referidos a la aplicación en Instrumental y Sistemas eléctricos.

Realización de los cálculos necesarios para la resolución de problemas teóricos y su relación con el ámbito real de aplicación.

Resolución de situaciones mediante trabajo grupal.

Relacionar distinta bibliografía actualizada.

**CARGA HORARIA**

2 Horas Semanales  
72 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Adquirir la capacidad de aprender, de evaluar y valorizar, de sistematizar y transferir la información.
- Adquirir y actualizar conocimientos básicos en las áreas de la ciencia y la tecnología aplicándolos al área de las telecomunicaciones
- Aplicar los principios de las comunicaciones, modulación, portadoras, técnicas de mantenimiento, reparación, fabricación, operación y ensayo, conociendo profundamente estos principios, sus alcances y la forma de manifestarse.
- Conocer las técnicas específicas utilizadas en su ámbito de desempeño.
- Adquirir la capacidad de resolver problemas en forma rápida, considerando el alcance del mismo.
- Actuar con autonomía y responsabilidad, apuntando a afirmar la conciencia de calidad en el trabajo y el reconocimiento de las propias limitaciones.
- Actuar ordenadamente, con responsabilidad y rigurosidad al llevar adelante todas las tareas encomendadas.
- Adquirir la capacidad de evaluar racionalmente la información disponible en los distintos medios.

**CONTENIDOS**

Componentes de un sistema de comunicación. Introducción a las comunicaciones electrónicas. Óptica geométrica –naturaleza y principios de propagación de la luz, ondas y rayos reflexión y refracción, espejos y lentes cóncavas y convexas marcha de rayos. Óptica física –espectro de luz, longitud de onda, interferencia y difracción. Lentes y sus aberraciones: Lentes, lentes delgadas, aberraciones. Instrumentos ópticos: El ojo y sus defectos, microscopios simples y compuestos, anteojos, cámara fotográfica, proyectores, telescopios, instrumentos ópticos. Acústica –mecanismo de propagación y distribución

del sonido, aislamiento, absorción, reflexión, reverberación, ondas sonoras e intensidad. Efecto Doppler. Supresión de ruido Ondas Electromagnéticas: Espectro electromagnético longitud de onda, interferencia y difracción, polarización, Espectros de rayas y series espectrales, Instrumentos y equipos: Interferómetros, analizadores de espectros.

Propagación de ondas de Radio: Introducción. Ondas electromagnéticas. Propagación en el espacio libre. Reflexión, refracción y difracción. Propagación de ondas superficiales. Propagación Ionosférica. Propagación por línea de vista. Operación con decibeles. Mediciones en decibeles. Principios de antenas y Líneas de transmisión: Acoplamiento de impedancia. Parámetros de una línea de transmisión. Espectro radioeléctrico. Longitud de onda. Ancho de banda y capacidad de la información. Modulación, modos de transmisión. Decibeles: Ganancia y pérdida de decibeles. Uso de niveles de potencia de referencia: dBm, dBW, dBr. Uso de niveles de potencia de señal: Dbm. Uso de niveles de tensión de la señal: dbu, Fc (factor de corrección). Operación con decibeles. Técnica de mediciones en decibeles. El dB. Tipos: dBm, dBu, dBp, dBr. Análisis y efectos del Ruido eléctrico. Uso aeronáutico del espectro: asignación de frecuencias –según OACI. Transmisión: Generalidades. Frecuencias de trabajo. Tipos de emisiones: A1, A2 y A3. Elección de las frecuencias y tipos de emisiones. Asignación de frecuencias: frecuencias especiales para notificar apoderamiento ilícito de aeronaves. Nociones Anexo 10 OACI. Distintos tipos de modulación y características básicas de cada uno, formas de onda de las señales. Líneas de Transmisión: Clasificación (balanceada y desbalanceada) impedancia característica. Parámetros de un sistema: coeficiente de reflexión de tensión y corriente, ROE, y variación de la impedancia de entrada a una línea. Medición de parámetros de un sistema: coeficiente de reflexión de tensión y corriente, ROE, y variación de la impedancia de entrada a una línea Líneas Resonantes. Característica según la carga, generalidades, Uso del ábaco de Smith en cálculos de líneas de transmisión. Sistemas Irradiantes: Análisis de los diferentes sistemas de antenas, antena isotrópica. Determinación de la ganancia, resistencia de irradiación, diagramas de irradiación horizontal y vertical. Análisis y principio de funcionamiento de una antena dipolo, cálculos, ancho de banda, verificación práctica. Análisis y principio de funcionamiento de una antena vertical de un cuarto de onda, cálculos, ancho de banda, verificación práctica. Antenas direccionales, principio de funcionamiento del reflector y directores, antena parabólica cálculos, ganancia con respecto al isotrópico. Introducción a los métodos de modulación digital.

## ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

En la formación del Técnico Aviónico, es imprescindible abordar ciertas disciplinas que posean características fuertemente formativas y que actúen como nucleadoras y organizadoras de contenidos distribuidos en otros módulos y espacios, pero asociados a un eje común, y que disponen además de una forma propia de metodología de estudio. Este módulo aporta a la formación propedéutica, preparando al alumno en formas y metodologías científicas propias del abordaje de los últimos módulos en lo referido a ensayo, diseño y evaluación de los sistemas aviónicos de la aeronave y sus componentes. La Electrónica actúa como núcleo central de problemáticas referidas al análisis de aspectos relacionados con la aviónica, modelizando procesos y teorizando sobre los hechos físicos relacionados. Se busca que los estudiantes analicen y resuelvan diversas problemáticas planteadas en el campo de las

comunicaciones inalámbricas.

El módulo pone énfasis en el análisis de los principios de diferentes tipos de modulación para transmitir y recibir información en el espectro de HF y VHF, así como en la aplicación de los mismos en circuitos receptores y transmisores. Este módulo contribuye en un primer nivel de complejidad, con conocimientos que serán retomados en los espacios de la formación técnica específica referidos a la aplicación de electrónica y sistemas de comunicaciones.

**CARGA HORARIA**

4 Horas Semanales  
144 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Mantener los distintos tipos de circuitos electrónicos de la aeronave.
- Fabricar partes y componentes eléctricos y electrónicos de la aeronave.
- Seleccionar los medios, el equipamiento, los materiales y el personal necesario para llevar adelante las tareas de mantenimiento y fabricación básica de los distintos circuitos eléctricos y electrónicos de la aeronave
- Determinar los métodos y los tiempos necesarios para llevar adelante las tareas de mantenimiento y fabricación básica de los distintos circuitos eléctricos y electrónicos de la aeronave
- Confeccionar y completar la documentación técnica necesaria para llevar adelante todas las etapas del mantenimiento y la fabricación básica de los distintos circuitos eléctricos y electrónicos de la aeronave
- Desenvolverse profesionalmente dentro de un taller de aviónica.

**CONTENIDOS**

Entorno, electrónica y electroacústica: Acústica: generalidades sobre el sonido. Naturaleza del mismo. Onda sonora. Concepto de armónica. Primera armónica o fundamental. Propagación del sonido. Velocidad de propagación. Longitud de onda ( $\lambda$ ). Presión sonora. El oído, gama audible e inaudible. Curvas estadísticas de la disminución de la audición según la edad. Rango dinámico. Frecuencias subsónicas o infrasónicas y frecuencias ultrasónicas. Palabra. Sonidos musicales. Ruido. Alta fidelidad (hi-fi). Concepto de resonancia acústica. Características del sonido: a) altura b) intensidad c) timbre d) tono. Niveles de referencia. El decibel: usos del mismo. Medición en Db: a) NPS (nivel de presión sonora)b) Ni (nivel de intensidad de una onda sonora) y c)

NPA (nivel de potencia acústica). Micrófonos: generalidades sobre transductores. División. Características de respuesta en frecuencia y de direccionalidad. Características comunes y particulares. Clasificación de micrófono: de carbón, electrostático, electrodinámicos, de cinta, cristal, capacitivos. Constitución, funcionamiento, característica, circuitos de acoplamiento y aplicaciones de cada uno de ellos. 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 audiofrecuencia. 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. Fonocaptores: generalidades: concepto de fonocaptor. División de fonocaptores. Fonocaptores: 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. 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 CD. Diferencias entre la grabación analógica y digital. Lectores láser de CD. Rango dinámico, forma-tos de grabación en C.D. Aplicaciones aeronáuticas.

Entorno, comunicaciones; Ensayo del amplificador en emisor común: Condiciones de operación en CC y CA. Defasaje. Análisis en baja señal: Ganancia de tensión, corriente y potencia. Impedancia de entrada y salida. Relación entre punto Q y parámetros h del transistor en polarizaciones inestable, con realimentación y estable. Ensayo de Distorsión de la etapa amplificadora en emisor común: Distorsión de amplitud, por alinealidad, por frecuencia y fase. Ensayo de un amplificador de dos etapas con acoplamiento RC: Propiedades del circuito (Ganancias e impedancias): en frecuencias medias, bajas y altas (Defasaje y ancho de banda). Representación gráfica, expresión en dB. Ensayo de máxima excursión simétrica con carga. Cálculo del punto Q óptimo. Ensayo de un amplificador en colector común: Análisis en baja señal: Ganancia de tensión, corriente y potencia. Expresión de ganancias en dB. Impedancia de entrada y salida. Ensayo de un amplificador en base común: Análisis en baja señal: Ganancia de tensión, corriente y potencia. Impedancia de entrada y salida. Expresión de las ganancias en dB. Ensayo de un amplificador diferencial. Modelo equivalente en señal. Ganancia diferencial y de modo común. Relación de rechazo de modo común. Uso de fuente de corriente constante. Resistencia de entrada diferencial y de modo común. Modulación en amplitud (AM): Tipos de moduladores. Características y propiedades de los circuitos: Sensibilidad, linealidad, rendimiento. Índice de modulación. Método del trapecio. Sobremodulación. Ancho de banda. Detector de AM: Detector de envolvente y sincrónico. Rendimiento. Linealidad. Seguimiento. Respuesta de frecuencia. Conversor de frecuencia: Tensiones estáticas. Sintonización del transformador de FI. Calibración del conversor. Supresión de la frecuencia imagen. Relación de supresión de la frecuencia intermedia. Ganancia de conversión. Selectividad y ancho de banda. Amplificador de Frecuencia

Intermedia: Tensiones estáticas. Calibración del amplificador. Medición de la ganancia en función del CAG. Medición del ancho de banda con señal modulada. Receptor de AM: Medición de la sensibilidad. Medición de la selectividad. Medición de la relación señal/ruido. Receptor de conversión directa. Recepción de señales de VHF. Implementación de un receptor de conversión directa para la banda aérea civil. Modulación en frecuencia modulada (FM): Modulador con varicap: Características y propiedades del circuito: Sensibilidad, linealidad, rendimiento. Factor de modulación. Demodulación de FM: Tipos de demoduladores: De pendiente, de relación, Foster-Selley, Travis. Rendimiento. Linealidad. Seguimiento. Respuesta de frecuencia. Líneas de transmisión: Acoplamiento de impedancia. Mediciones en la línea de transmisión. Propagación de ondas de Radio: Introducción. Ondas electromagnéticas. Propagación en el espacio libre. Reflexión, refracción y difracción. Propagación de ondas superficiales. Propagación Ionosférica. Propagación por línea de vista. Operación con decibeles. Mediciones en decibeles. Equipos aeronáuticos.

Entorno, electrónica digital: Microprocesadores y Microcontroladores. Unidad aritmética lógica, Estudio de registros, configuraciones. Métodos de direccionamiento. Contadores. Concepto de interrupciones. Concepto de pilas. Lenguajes y entornos de programación. Lenguaje Assembler. Programación en Bajo y Alto Nivel, puertos serie y paralelo, registros de configuración, dispositivos de comunicación serial, timers y contadores Controlador de Interrupciones. Sistemas de prioridad, interrupciones por timers, contadores, por comunicaciones, externas, por flanco, por nivel. Instrumentación con microcontroladores y/o microprocesadores. Utilización de técnicas digitales para linealización de curvas, interpolación, presentación de datos, comunicación y transmisión de datos digitales y analógicos con sistemas informáticos. Introducción a los sistemas de control: Sistemas de control en lazo abierto y en lazo cerrado. Sistemas lineales. Análisis de la respuesta temporal transitoria de un sistema. Análisis de la respuesta permanente. Tipo de servo. Ganancia y sensibilidad estática de lazo. Error permanente con señales aplicadas. Control proporcional, derivativo e integral. FPGA.

## ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Durante la atención de los equipos de aviónica en las aeronaves se hace absolutamente necesario discriminar las técnicas asociadas a esta práctica en mediciones eléctricas, mediciones electrónicas, alteración, mantenimiento y reparación de los sistemas eléctricos, electrónicos, de comunicaciones y mecánicos de la aeronave, lo que torna necesario un cabal conocimiento e identificación de los materiales y componentes electrónicos de la aeronave y sus principios básicos de funcionamiento.

El uso de herramientas de mano y especiales mediante prácticas de montaje y desmontaje de componentes básicos eléctricos y electrónicos, El conocimiento de las características de la aeronave y sus sistemas electrónicos establece un segundo nivel de complejidad en las prácticas de mantenimiento.

Por lo tanto, este módulo está orientado al desarrollo de las capacidades que tienen que ver con las técnicas de montaje y desmontaje, inspección, evaluación del estado general. En particular, es necesario abordar el módulo desde los entornos de: Electrónica y electroacústica, Comunicaciones y

### Electrónica Digital.

Durante la atención de los sistemas de aviónica es necesario profundizar las técnicas asociadas a esta práctica en el mantenimiento de los sistemas de alimentación, equipos electrónicos y sistemas de comunicación, su operación y prueba con posterioridad a su montaje en la aeronave.

Es necesario además el desarrollo de capacidades de interpretación, organización, planificación y certificación de los procesos de reparación y mantenimiento y el desarrollo de habilidades para trabajar en concreto en mantenimiento de aviónica, teniendo en cuenta sus particularidades, documentación y herramental básico y las normas y procedimientos que regulan su funcionamiento y el de la oficina técnica, todo en un segundo nivel de complejidad.

Resolución de situaciones mediante trabajo grupal.

Relacionar distinta bibliografía y manuales de selección de herramental.

**CARGA HORARIA**

4 Horas Semanales  
144 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Mantener los distintos tipos de circuitos eléctricos y sistemas de medición e instrumentación de la aeronave.
- Planificar las tareas de mantenimiento y fabricación básica de los distintos tipos de circuitos eléctricos y sistemas de medición e instrumentación de la aeronave.
- Obtener la información necesaria para llevar adelante las tareas de mantenimiento, reparación básica de los circuitos eléctricos y sistemas de medición e instrumentación de la aeronave.
- Definir todas las actividades necesarias para llevar adelante las tareas de mantenimiento y fabricación básica de los circuitos eléctricos y sistemas de medición e instrumentación de la aeronave
- Confeccionar y completar la documentación técnica necesaria para llevar adelante todas las etapas del mantenimiento y la fabricación básica de los circuitos eléctricos y sistemas de medición e instrumentación de la aeronave
- Desenvolverse profesionalmente dentro de un taller de aviónica.

**CONTENIDOS**

Entorno, circuitos eléctricos: Reactancia: Comportamiento del resistor, el capacitor y la bobina en circuitos C.A. Medición del ángulo de fase en bobina y condensador. Impedancia. Componentes de electrónica de potencia: Diodos, Transistores, Tiristores y triacs. Ratings y características, manejo de hojas de datos, tiristores rápidos y lentos de alta potencia. Transistores de potencia, transistores bipolares de compuerta aislada, características, manejo de hoja de datos, transistores de potencia en conmutación. Métodos SOAR. Cálculos. Rectificador controlado de silicio (RCS). Familiarización con los parámetros más

importantes de RCS., Voltajes y corrientes de disparo. Corriente de retención y corriente de pérdida. Familiarización con circuitos y métodos para la medición de características del RCS. Trazado de las características de RCS. Familiarización con las distintas técnicas de control de fase en circuitos de RCS. Estudio de la operación del RCS en circuitos de control. Estudios de circuitos de disparos sincrónicos.

Estudio del comportamiento en CA de circuitos R-L-C paralelo, serie y paralelo-serie. Circuitos resonantes LC, R-L-C en serie, paralelo y paralelo-serie. Verificación del ancho de banda y factor de mérito. Circuitos acoplados: Familiarización con el concepto y medida de inductancia mutua, circuitos acoplados y coeficiente de acoplamiento, circuito acoplado no sintonizado, acoplamiento crítico. Transformador: Adaptación de tensiones, relación de corrientes internas, respuesta en frecuencia, parámetros de potencia. Variadores de velocidad de motores de corriente continua. Tiristor bidireccional (TRIAC y DIAC). Conocimiento de los parámetros importantes del Triac y Diac. Conocimientos de las técnicas y de los circuitos de medición requeridos para la verificación del Triac y Diac. Verificación de las especificaciones del Triac y Diac. Aplicaciones del Triac y del Diac. Variadores de velocidad. Dispositivos Fotoeléctricos. Dispositivos fotoemisivos. Dispositivos fotoconductivos. Dispositivos fotovoltaicos. Circuitos Rectificadores.: Rectificación con diodos y tiristores monofásicos y trifásicos, semi y totalmente controlados, con cargas resistivas e inductivas, Cálculos. Filtros. Parámetros y cálculo de filtros: Pasabajo, Pasaaltos, Pasabanda y Rechazabanda. Atenuadores: Definición de las impedancias de entrada y salida, impedancia característica y coeficiente de atenuación. Impedancia y atenuación de redes conectadas en serie. Conformadores de pulsos: Redes lineales R-L, RC y R-L-C. Respuesta en frecuencia. Formas de onda.

Entorno, ensayos y mediciones eléctricas: Circuitos alimentados por C.A. en potencia: Conexión

corta y conexión larga. Efectos térmicos de la carga, inducción directa, comportamiento de la bobina, pérdidas en el hierro de los núcleos. Iluminación de la aeronave., Sistema de distribución de potencia. Sistema centralizado de indicación y alarma. Elementos generales de instalaciones eléctricas. Instalaciones eléctricas para iluminación y fuerza. Elementos de protección de instalaciones eléctricas. Normas de ensayo de sistemas eléctricos. Medición de aislación (Megóhmetro). Protección con relé térmico (protección de motor). Pilotos de señalización de contactor. Comando a distancia. Sistemas principales y auxiliares de CC y AC: Simbología. Generación y máquinas de CC y AC: clasificación, principios de funcionamiento y su utilización aeronáutica. Distribución de la energía: barras colectoras, hilos y cables, sus tipos y distribución. Cables para usos especiales. Terminales. Toma a tierra y descargas estáticas. Esquemas de codificación. Medidor de energía para C.A. monofásica. Medición de potencia aparente, activa y reactiva, Medición de factor de potencia, Compensación de factor de potencia. Medición de secuencia de fase. Medición de frecuencia (Frecuencímetro / Contador). Circuitos trifásicos: Conexión estrella y triángulo. Cargas en estrella y triángulo. Medición de potencia de la corriente alterna trifásica. Registradores. Métodos de medición de potencia trifásica. Sistemas monofásicos y trifásicos de 400 Hz. Grupo auxiliar terrestre.

Entorno, instrumentación y adquisición de datos: Sistema de medición de temperatura. Termocuplas, RTD, Termistores, Sistemas Ópticos, Sistemas llenos. Tubos y Vainas de protección, Tiempo de respuesta. Compensación de junta fría, Cables compensados. Determinación del elemento adecuado. Distintos tipos de indicadores, generalidades. Sistema de medición de Caudal. Placa orificio, Transmisores diferenciales de medición de caudal, rotámetros,

Turbinas, Medidores electromagnéticos, ultrasónicos, de canales abiertos, Determinación del elemento adecuado. Sistema de medición de Fuerza. Principio de la Extensómetro, Leyes que la gobiernan, Galgas extensométricas, Principio de medición a través de galgas extensométricas con puente de Wheastone, Sistemas de alimentación , Fuentes de error, Forma de medición en distintos procesos industriales, Forma constructivas de Distintos Transductores de fuerza, Transformadores LVDT. Determinación del elemento adecuado. Sistema de medición de Presión. Turbo Bourdons, Transductores de presión por equilibrio de fuerza, elementos electromecánicos y electrónicos, Transductores de presión de estado Sólido, Determinación del elemento adecuado. Sistema de medición de Nivel. Medición de nivel conductivos, capacitivos, ultrasónico, por presión hidrostática, Sistemas continuos e indicadores de máximo y mínimo, Tiempo de respuesta. Determinación del elemento adecuado. Distintos tipos de indicadores, generalidades.

### **ORIENTACIONES DIDÁCTICAS**

Durante la atención de los equipos de aviónica en las aeronaves se hace absolutamente necesario discriminar las técnicas asociadas a esta práctica en mediciones eléctricas, mediciones electrónicas, alteración, mantenimiento y reparación de los sistemas eléctricos de la aeronave, lo que torna necesario un cabal conocimiento e identificación de las técnicas de medición, los circuitos eléctricos, la instrumentación de la aeronave y sus principios básicos de funcionamiento. El uso de Instrumental eléctrico y electrónico como herramientas de medición, calibración y testeo de los equipos así como prácticas de montaje y desmontaje de circuitos eléctricos e instrumentación de la aeronave, establece un segundo nivel de complejidad en las prácticas de mantenimiento. Por lo tanto, este módulo está orientado al desarrollo de las capacidades que tienen que ver con las técnicas de medición, calibración, testeo e identificación de componentes, montaje y desmontaje, inspección, limpieza, evaluación del estado general y en particular de los circuitos eléctricos y la instrumentación de la aeronave involucrados en los sistemas de aviónica en un segundo nivel de complejidad. Es necesario además el desarrollo de capacidades de interpretación, organización, planificación y certificación de los procesos de reparación y mantenimiento y el desarrollo de habilidades para trabajar en concreto en mantenimiento de aviónica, teniendo en cuenta sus particularidades, documentación y herramental básico y las normas y procedimientos que regulan su funcionamiento y el de la oficina técnica, todo en un primer nivel de complejidad.

En particular, es necesario abordar el módulo desde los entornos de: Circuitos eléctricos, Ensayo y Mediciones Eléctricas e Instrumentación y Adquisición de Datos

Resolución de problemas. Actividades grupales e individuales.

Investigación, análisis y reflexión.

Proyectos de trabajos

Aprendizaje autónomo.

**CARGA HORARIA**

4 Horas Semanales  
144 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Interpretar el funcionamiento de los sistemas de arranque y operación de los sistemas del motor a reacción de la aeronave en su totalidad y de cada sistema y componente en particular.
- Mantener sistemas de arranque, del motor a reacción, auxiliares, electrónicos y de control, así como, los referentes a la recorrida general de aviónica, componentes neumáticos e hidráulicos.
- Obtener la información necesaria para llevar adelante las tareas de mantenimiento de sistemas de arranque, del motor a reacción, auxiliares, electrónicos y de control, así como los referentes a la recorrida general de aviónica, componentes neumáticos, e hidráulicos.
- Determinar los métodos y los tiempos necesarios para llevar adelante las tareas de mantenimiento de sistemas de arranque, del motor a reacción, auxiliares, electrónicos y de control así como los referentes a la recorrida general de aviónica, componentes neumáticos e hidráulicos.
- Operar y ensayar sistemas de arranque, del motor a reacción, auxiliares, electrónicos y de control así como los referentes a la recorrida general de aviónica, componentes neumáticos e hidráulicos, evaluándolos funcionalmente sobre la base de un conocimiento profundo de su principio de funcionamiento y las formas características en que se manifiestan las fallas.
- Chequear operativamente todos los ítem relacionados con la puesta en servicio de sistemas de arranque, del motor a reacción, auxiliares, electrónicos y de control así como los referentes a la recorrida general de aviónica, componentes neumáticos e hidráulicos,
- Desenvolverse profesionalmente dentro de un taller aeronáutico.

## CONTENIDOS

Entorno, sistemas neumáticos e hidráulicos: Generación y Preparación del aire comprimido, Leyes físicas que se aplican a la neumática, Simbología, Actuadores Neumáticos, Válvulas, Sensores neumáticos, Instalaciones neumáticas, Mantenimiento. Aplicaciones de la Neumática en aviónica y mecanismos de la aeronave. Electro neumática. Presurización de cabina. Protección contra hielo. Electroválvulas, simbología, automatización con elementos eléctricos y electro neumáticos. Sistemas de presurización: interrelación con el sistema del aire acondicionado. Componentes y funcionamiento general, Señales de entrada al módulo de control, desde el control de cabina, desde el computador de datos CADE, Conversión de señales de presión a señales eléctricas, Modulo electrónico de control de presurización, Programas avión despresurizado en tierra, Avión presurizado en tierra, Ascenso, Crucero o Control isobárico y descenso., Funcionamiento del sistema en operación automática, semiautomática y Standby y manual. Señales desde el modulo electrónico o desde el control de cabina, a la válvula de descarga (Out Flow). Precauciones Válvulas de seguridad y de alivio negativo. Hidráulica. Simbología, Analogía con otros sistemas, Grupo de accionamiento, Bombas hidráulicas, ensayo, válvulas, Actuadores, Regulación del caudal, regulación de velocidad, control de presiones y fuerzas, Instalaciones hidráulicas, Ensayos de funcionamiento, Mantenimiento. Aplicaciones de la hidráulica en aviónica y mecanismos de la aeronave indicación y alarma de posición del tren de aterrizaje. Electrohidráulica. Electroválvulas, Simbología, automatización con elementos eléctricos y electrohidráulicos. Aplicaciones de la Electrohidráulica en aviónica y mecanismos de la aeronave. Sistemas de tren de aterrizaje. Sistemas de Indicación del tren de Aterrizaje, Sistemas de transmisión, indicación y alarmas de posición de tren de aterrizaje, Descripción general del sistema, Sensores de Proximidad para indicación y alarma de posición del tren, de compuertas de alojamiento en: Cerradas y trabadas o destrabadas, Sensores a los módulos lógicos primarios y alternativos, Discriminación de posición, Señales al panel anunciador en cabina de Tren de aterrizaje en tránsito, arriba y trabado, abajo y trabado, alarma aural. Sistemas de control de hélice, Sistemas de Frenado Hidráulico: Sistemas Hidráulicos de las Aeronaves, Esquema de Circuitos simples, Fluidos y bombas, Indicadores, Funcionamiento general de los sistemas, Sistema de frenado Manual y Automático, componentes, Diagrama en bloques. Módulo de control de frenado Automático, Funcionamiento del sistema en modo manual y automático, operación del sistema en modo GO AROUND, Comparadores de Frenos, Freno de Estacionamiento, Instalación de partes y equipos en el avión, pruebas y análisis de fallas. Operación del sistema ANTI SKID, Componentes y su finalidad, Diagrama en bloques, Transductores de velocidad de rueda, su funcionamiento, Válvula ANTI SKID, componentes y funcionamiento, señales desde el relays de velocidad de rueda, interrelación con el sistema hidráulico, modulo electrónico de control ANTI SKID, Funcionamiento del Sistema en condiciones de pista normal, con hielo o nieve y agua, Operación en caso de bloqueo de rueda.

Entorno, turborreactores y banco de ensayo: Introducción a la teoría de los turborreactores. Principios de la propulsión, Teoría de empuje, Empujes operacionales, Componentes principales,

Magnitudes características, Ciclo de funcionamiento, Tipos de motor, Tomas de aire, Compresores Cámaras de combustión, Turbinas y toberas de escape.

Turbina de gas: comparación con el motor alternativo de combustión interna, diagrama de presión y volumen: presión y temperatura de Otto y Brayton; relación de presión del motor EPR. Temperatura de los gases de escape EGT. Cálculo del empuje y potencia de turborreactores y turbo hélices. 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. Caja de accesorios. Conjunto reductor para turbo hélice. 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. Sistemas de lubricación, Sistemas de arranque y encendido, Sistemas auxiliares, Actuaciones del turborreactor puro, Actuaciones del turborreactor de doble flujo, Actuaciones del turbohélice y turbo eje, Controles e instrumentos, Indicaciones funcionales, Puesta en marcha y operación, Operación y pruebas en banco, Operación y pruebas en las aeronaves. Plantas de potencia: Principios de funcionamiento, diagramas, rendimiento volumétrico y componentes de turborreactores, turbohélices y turbo ejes de uso aeronáutico. Sistemas asociados a los grupos motopropulsores: hélices, reductores y gobernadores. Ensayos de plantas de potencia de uso aeronáutico: estudio del motor en régimen estabilizado. Sobrealimentación. Turborreactores en régimen estabilizado: empuje y rendimientos. Evaluación funcional y ensayo de motores: ensayos en tierra, en vuelo y en banco. Anteproyecto de los sistemas e instalaciones asociadas a los motores. Especificaciones y ensayos de: lubricantes, combustibles y fluidos hidráulicos de uso aeronáutico. Normativa de seguridad: ruido, emisión de contaminantes, sistemas contra incendio. Sistemas de Ignición de motores a turbina. Ensayos aeronáuticos: ensayos estáticos, dinámicos y de fatiga. Ensayos en tierra y en vuelo. Túneles aerodinámicos y ensayos en túnel. Sistemas asociados a las plantas de potencia: lubricación, arranque, encendido, refrigeración, combustible, unidades de control, antihielo, inversores de empuje y supresión de ruido de motores a reacción. Sistemas de combustibles, Unidad de control de combustible (FCU) Montaje y evaluación de los sistemas en banco de ensayo. Montaje de distintos transductores en motores a reacción. Sistemas de control de motores a reacción: prueba en banco de ensayo, control de parámetros del motor, automatización del banco de ensayo con sistemas electrónicos, relés, unidades de adquisición de datos para el ensayo, relevamiento de históricos, análisis de resultados por computadoras. Montaje de dispositivos en hangar y plataforma. Montaje y desmontaje de la aviónica: Técnicas y cuidados en las prácticas de montaje y desmontaje en equipos de aviónica de la aeronave. Ensayo de control electrónico de motores a reacción y turbohélices: Sistema de combustible del motor. Sistema de álabe variable. Sistemas de control de temperatura y refrigeración. Calorimetría. Leyes de los gases perfectos y reales. Transmisión del calor. Transformación de la energía: Concepto de trabajo. Equivalente mecánico del calor. Primer principio de la termodinámica. Energía interna y entalpía. Ecuaciones del primer principio. Aplicación al estudio de las plantas de poder y sistemas aeronáuticos. Transformaciones de un sistema gaseoso: Estudios y representación gráfica. Isotérmicas, isobáricas, isocóricas, adiabáticas, politrópicas. Aplicación al estudio de las plantas de poder y sistemas aeronáuticos. Generalización del teorema de Bernoulli: Circulación de gases por tuberías. Estrangulación de una corriente. Ahogamiento. Energía utilizable. Toberas y difusores utilizados en aeronáutica. Segundo principio de la termodinámica: Antecedentes históricos y fórmulas. Ciclo y teorema de Carnot. Teorema de Clausius. Estudio de los ciclos de motores aeronáuticos. Compresores. Estudios de su ciclo y trabajo de compresión.

Rendimiento volumétrico. Aplicación al estudio de las plantas de poder y sistemas aeronáuticos. Entropía: Definición y propiedades.

Entorno, recorrida general de aviónica: Concepto. Mantenimiento preventivo. Inspecciones: Programación tipo y secuencia. Mantenimiento de los sistemas de la aeronave. Reparación, recorrida, inspección y servicios. Operación de los sistemas de la aeronave. Operación, manipulación y evaluación. Uso de documentación técnica. Normas de seguridad. Manuales de mantenimiento. Manual de Recorrida General. Formularios y registros de mantenimiento, publicaciones de mantenimiento. Catálogo de Partes. Manual de Diagramas Eléctricos. Manejo de los Manuales. Actualizaciones e Incorporación de Revisiones. Items de Inspección. Planilla de control dimensional, planilla de recorrida general. Parámetros de navegación, mantenimiento de primer, segundo y tercer escalón del sistema de navegación Hiperbólico, procedimientos de prueba. Simuladores de vuelo, estáticos y dinámicos. Sistemas de navegación y comunicación de la aeronave: VOR, ADF, ILS, DME, Balizas de marcación equipos de comunicaciones.

## **ORIENTACIONES DIDÁCTICAS**

Es importante que el estudiante de la Tecnicatura en Aviónica se familiarice con las técnicas de montaje y desmontaje, inspección, limpieza, evaluación del estado general y en particular de los componentes y el mantenimiento de todos los tipos de grupos motopropulsores con motores a reacción de uso en aviación, teniéndose en cuenta durante su formación las características propias del trabajo en un establecimiento aeronáutico de mantenimiento de plantas de poder.

Por lo tanto, este módulo está orientado al desarrollo de las capacidades que tienen que ver con las prácticas de mantenimiento y operación de los motores a reacción, sus sistemas principales y secundarios y el grupo motopropulsor, además de aspectos cuantitativos o de cálculo orientados sobre todo a la interpretación de los principios de funcionamiento y la operación de estos tipos de plantas de poder de las aeronaves.

Durante la atención de las aeronaves y en lo que se refiere a sistemas de aviónica, tanto los primarios o principales como los secundarios o misceláneos, se hace absolutamente necesario discriminar las técnicas asociadas a esta práctica en: el mantenimiento del sistema de encendido del motor a reacción, el mantenimiento de los sistemas auxiliares tales como el de presurización de cabina, sistemas hidráulicos y mecánicos, recorrida general de aviónica y prueba de todos estos sistemas en la aeronave.

Es necesario además el desarrollo de capacidades de interpretación, organización, planificación y certificación de los procesos de reparación y mantenimiento y el desarrollo de habilidades para trabajar en concreto en establecimientos aeronáuticos de mantenimiento de plantas de poder a reacción y sus sistemas asociados y los correspondientes a la recorrida general de aviónica, teniendo en cuenta sus particularidades, documentación y herramental específico y las normas y procedimientos que regulan su funcionamiento.

Se hace necesario el trabajo concreto sobre aeronaves y sus plantas de poder o banco de ensayos, resolviendo problemas que ejerciten las capacidades planteadas.

En particular, es necesario abordar el módulo desde los entornos de: Sistemas Neumáticos e Hidráulicos, Turborreactores y Banco de Ensayo y Recorrida

General de Aviónica.

Resolver mediante la aplicación de conceptos teóricos el análisis de diversas problemáticas.

Mediante el trabajo grupal, realizar cálculos de dimensionamiento, revisión de equipos y su posterior análisis.

Realizar informes adecuados a las normas vigentes.

**CARGA HORARIA**

2 Horas Semanales  
72 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Establecer transferencias pertinentes de los conceptos matemáticos a situaciones de la especialidad.
- Comprobar la importancia de la formalización como herramienta de comunicación en el ámbito de la Matemática.
- Utilizar software de aplicación en modelos matemáticos.
- Interpretar conceptos de probabilidad y estadística.
- Aplicar de manera autónoma diversas estrategias en la resolución de problemas.

**CONTENIDOS**

Matemática vectorial: funciones vectoriales de una o más variables. Operaciones: vectoriales. Propiedades. Modelización de situaciones. Límites y derivadas parciales. Funciones especiales. Transformadas de Laplace y de Fourier. Transformada inversa de Laplace. Probabilidad: Modelos matemáticos. Álgebra de sucesos. Definición axiomática de probabilidad. Espacios muestrales. Estadística: Objeto de la Estadística. Población y muestra. Estadística descriptiva e inferencia estadística. Diagramas y distribuciones. Inferencia estadística. Relación con la teoría de Probabilidad. Estimaciones.

## ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

- Resolución de situaciones problemáticas vinculadas a la especialidad.
- De la evaluación escrita.
- Del trabajo en grupo. De la utilización de bibliografía específica.
- De la resolución de guías de ejercicios

**CARGA HORARIA**

3 Horas Semanales  
108 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Adquirir la capacidad de aprender, de evaluar y valorizar, de sistematizar y transferir la información.
- Conocer el lenguaje tecnológico apropiado.
- Aplicar los principios de la electrónica a las técnicas de mantenimiento, reparación, fabricación, operación y ensayo, conociendo profundamente estos principios, sus alcances y la forma de manifestarse.
- Actuar con autonomía y responsabilidad, apuntando a afirmar la conciencia de calidad en el trabajo y el reconocimiento de las propias limitaciones.
- Adquirir la capacidad de auto evaluación de su propio trabajo y fundamentación de la misma.
- Actuar ordenadamente, con responsabilidad y rigurosidad al llevar adelante todas las tareas encomendadas.
- Respetar el medioambiente y evaluar el impacto que produce en él la acción del hombre y su tecnología.
- Adquirir la capacidad de evaluar racionalmente la información disponible en los distintos medios

**CONTENIDOS**

Transistores de efecto campo FET y MOSFET: análisis para señales débiles. Modelo de transistor de efecto de campo para señales débiles. Impedancia de entrada y salida. Ganancias. Configuraciones de fuente común, drenaje común y compuerta común. Sistema multietapa: BJT y BJT/FET. Modelo de transistor de efecto de campo para señales fuertes. Amplificadores realimentados: Introducción: Clasificación de los amplificadores en amplificadores de tensión, de corriente, de transconductancia y de transresistencia. Realimentación Negativa. Ganancia de un amplificador realimentado.

Diferenciador de corriente. Diferenciador de tensión. Ganancia de lazo T. Amplificadores realimentados y la función de sensibilidad. Respuesta en frecuencia de un amplificador realimentado. Ancho de banda. Compensación en frecuencia. Realimentación a frecuencias medias: Tensión-serie, tensión-paralelo, corriente-serie y corriente-paralelo. Vinculación entre estos tipos de realimentación y la caracterización de un amplificador. Cálculo de la impedancia de entrada y salida de los amplificadores realimentados. Cálculo de la ganancia de tensión o de corriente, o de transconductancia, o de transresistencia según el tipo de realimentación. Ejemplos y aplicaciones. Amplificadores: clase A, AB, B, C. Polarización, ángulos de conducción y utilización de cada clase. Rendimiento y Circuitos de aplicación. Análisis para señales fuertes de transistores. Amplificadores de potencia. Amplificadores diferenciales de potencia. Amplificador de potencia clase A, para transistores bipolares, FET y MOSFET: El transistor de potencia: Análisis de los parámetros principales. Análisis de continua. Análisis de señal. Cálculo de potencia en la carga, potencia entregada por la fuente de alimentación, potencia de colector, rendimiento. Análisis de curvas características, Rectas de carga. Valores máximos de trabajo. Tipos de Amplificadores de potencia clase A: Acoplados por resistor, acoplados por inductor, acoplados por transformador.

Amplificador de potencia clase B, para transistores bipolares, FET y MOSFET: Análisis de continua, análisis de señal. Tipos de amplificadores clase B. Configuración Darlington. Recta de carga para señal. Cálculos de potencia nominales y máximas. Determinación del rendimiento.

Amplificadores clase AB. Amplificador de potencia en conexión push-pull y simetría complementaria.

Amplificador de potencia clase C: Análisis de continua, análisis de señal. Cálculos de potencia nominales y máximas. Determinación del rendimiento. Teoría no lineal, aproximación para bajas

frecuencias. Aproximación de altas frecuencias. Elección del transistor: Disipación, corriente y tensión de colector máximas, frecuencia de transición, polarización, potencia de excitación. Amplificadores de audio de potencia por conmutación. Fuentes conmutadas. El Amplificador Operacional: Características de C.C. y C.A. del amplificador operacional. Tensión de offset. Corriente de polarización y de offset. Característica de transferencia. Alcance de tensión de salida máxima. Consumo. Relación de rechazo de modo común. Relación de rechazo de la alimentación. Impedancia de salida. Respuesta a la onda cuadrada. Circuitos de Amplificadores Básicos: El Amplificador Inversor. Tensión de offset. Máximo alcance de la tensión de salida. Ganancia del amplificador. Impedancia de entrada. Impedancia de salida. Eliminación de la tensión de offset. Funcionamiento del A.O con fuente única. Limitaciones. Amplificadores Rail To Rail. El Amplificador No Inversor y Seguidor de Tensión. Ganancia y característica de respuesta. Impedancia de entrada. Impedancia de salida. El sumador. Principio de funcionamiento y características. Aislación entre entradas. Amplificadores de corriente. Amplificador de corriente constante con carga flotante. Amplificador de corriente con carga a tierra. Estabilización de lazo cerrado de los A.O. Ganancia de lazo abierto. Alcance de salida máxima. Ruido en función de la red de compensación. Compensación en la entrada. Conversores A/D: Conversor Rampa y Doble Rampa, de aproximación sucesiva, Sample and Hold y Flash. Características de transferencia. Curvas de velocidad de respuesta. Conversores internos. Conversor de salida de Corriente (I) y de Tensión (V) y Multiplicador. Análisis de características de conversión. El integrador. Integrador de distintas formas de onda. Respuesta en frecuencia. Periodo máximo de integración. El Diferenciador. Estabilidad y respuesta en frecuencia. Diferenciación de distintas formas de

onda. El comparador y formador de onda cuadrada. Principio de funcionamiento. Características del comparador con histéresis. El multiplicador. Multiplicador controlado por tensión. Modulación de amplitud por medio de un multiplicador controlado por tensión. Conmutación de tensión. El amplificador logarítmico. Principio de funcionamiento. Características generales. El amplificador anti logarítmico. Principio de funcionamiento. Características generales. Rectificadores de precisión. Principio de funcionamiento y características fundamentales de rectificadores de media onda y de onda completa, de precisión. Filtro pasabanda controlado por tensión. Control de la frecuencia central y su efecto sobre la ganancia y ancho de Banda. Característica del filtro. Filtro supresor de banda con red doble T. Características de la red doble T como filtro de rechazo de banda. Funcionamiento del amplificador selectivo.

## ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

En la formación del Técnico Aviónico, es imprescindible abordar ciertas disciplinas que posean características fuertemente formativas y que actúen como nucleadoras y organizadoras de contenidos distribuidos en otros módulos y espacios, pero asociados a un eje común, y que disponen además de una forma propia de metodología de estudio.

Este módulo aporta a la formación propedéutica, preparando al alumno en formas y metodologías científicas propias del abordaje de los últimos módulos en lo referido a ensayo, diseño y evaluación de los sistemas aviónicos de la aeronave y sus componentes.

La Electrónica actúa como núcleo central de problemáticas referidas al análisis de aspectos relacionados con la aviónica, modelizando procesos y teorizando sobre los hechos físicos relacionados.

Se busca que los estudiantes analicen y resuelvan diversas problemáticas planteadas en el campo del comportamiento de dispositivos amplificadores de magnitudes eléctricas de baja señal a frecuencias medias.

El módulo pone énfasis en el análisis del funcionamiento de transistores de diferentes tecnologías y los parámetros de distintos amplificadores en potencia, tanto en régimen lineal como en conmutación, incluyendo fuentes conmutadas.

Este módulo contribuye en un segundo nivel de complejidad, con conocimientos que serán retomados en los espacios de la formación técnica específica referidos a la aplicación de electrónica y sistemas de comunicaciones.

**CARGA HORARIA**

2 Horas Semanales  
72 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Adquirir y actualizar conocimientos básicos en las áreas de la ciencia y la tecnología aplicándolos al comportamiento de los circuitos realimentados de las superficies de control de la aeronave, su ensayo y mantenimiento.
- Aplicar los principios del comportamiento de los circuitos frente a señales de entrada y sus respuestas, a las técnicas de mantenimiento, reparación, fabricación, operación y ensayo, conociendo profundamente estos principios, sus alcances y la forma de manifestarse.
- Conocer las técnicas específicas utilizadas en su ámbito de desempeño, evaluando críticamente la propia metodología de trabajo, siendo capaz de corregirlas en el caso de evaluar que no son llevadas adelante con responsabilidad y profesionalidad.
- Adquirir la capacidad de resolver problemas en forma rápida, considerando el alcance del mismo.
- Actuar con autonomía y responsabilidad, apuntando a afirmar la conciencia de calidad en el trabajo y el reconocimiento de las propias limitaciones.
- Adquirir la capacidad de planificar procedimientos tomando decisiones en función de la predicción de resultados.
- Adquirir la capacidad de aplicar sin dificultad en la práctica los principios teóricos conocidos.
- Adquirir la capacidad de evaluar racionalmente la información disponible en los distintos medios.

## CONTENIDOS

Operador Laplace: Mecánica de la transformación del tiempo en frecuencia y viceversa. Condiciones iniciales nulas. Reglas de transformación. Tablas transformadoras. Ejercitación con

Uso intensivo de tablas y reglas. Teoremas de interés práctico. Teorema del valor inicial, Teorema de valor final. Resultado de  $s=j\omega$ . Función de transferencia: Definición. Elección de variables de entrada y salida. Ceros de la función. Polos de la función. Ejercicios de funciones transferencias. Ubicación de polos y ceros. Obtención de la respuesta de un sistema en función de la frecuencia. Número de polos y número de ceros admisibles. Diagramas polares: Significado del diagrama polar. Información que se obtiene. Unidades. Diagrama polar a partir de un polo simple, de un polo múltiple, de polo complejos conjugados. Diagrama polar de un cero simple, de un cero múltiple, de ceros complejos con jugados. Trazado rápido de polares. Casos especiales. Ejercicios. Trazado gráfico. Diagramas de Bode: Significado del diagrama de Bode. Gráficos de atenuación y fase. Unidades. Escalas. Trazado asintótico. Trazado a partir de polos y cero. Trazado del grafico de atenuación. Trazado del grafico de fase. Ejercicios. Estabilidad: Definición de sistema estable. Estabilidad a partir de la ubicación de los polos de un sistema. Criterios de estabilidad. Mecánica del criterio de Routh. Teoremas anexos. Ejercicios. Significado de frecuencias negativas. Criterios de Nyquist. Mecanismo del criterio Nyquist. Otros criterios. Estabilidad relativa. Margen de fase. Margen de ganancia. Ejercicio de aplicación. Filtros eléctricos: Definición de filtro. Pasabajos. Pasaaltos. Pasabandas. Eliminabanda. Bandas de paso y atenuación. Atenuación y fase. Filtros de K cte. Características. Filtro M-derivado. Características. Impedancia característica. Cálculo de un filtro completo Noción de filtros activos.

Cálculo de un filtro Kote, Métodos de aproximación. OSCILADORES: Oscilador mecánico. Analogía con oscilador eléctrico. Oscilador por desplazamiento de fase, puente de wien, Funcionamiento del circuito RC y LC. Oscilaciones en un circuito tanque. Circuito RLC. Serie paralelo. Frecuencia de resonancia en ambos circuitos. Relación L/C y Q. Cálculo de impedancias. Factor de sobre tensión en el circuito serie relacionado con el Q. Generalidades sobre realimentación positiva a los fines de la generación de señales, Osciladores de RF.: Generadores de señal de RF. Oscilador de frecuencia variable: características, tipos usuales. Osciladores Armstrong, Hartley, Colpitts. Efecto de la carga en el oscilador (estabilidad de frecuencia). Construcción de bobinas de simple capa y capas múltiples. Capacidad distribuida. Autoresonancia. Hilo de Litz. Efecto pelicular. Oscilador controlado a cristal. Oscilador Pierce. Oscilador Miller.

## ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

En la formación del Técnico Aviónico, es imprescindible abordar ciertas disciplinas que posean características fuertemente formativas y que actúen como nucleadoras y organizadoras de contenidos distribuidos en otros módulos y espacios, pero asociados a un eje común, y que disponen además de una forma propia de metodología de estudio. Este módulo aporta a la formación propedéutica, preparando al alumno en formas y metodologías científicas propias del abordaje de los últimos módulos en lo referido a ensayo, diseño y evaluación de los sistemas aviónicos de la aeronave y sus componentes. La Teoría de circuitos actúa como núcleo central de problemáticas referidas al análisis de los sistemas de aviónica, modelizando procesos y teorizando sobre los hechos físicos relacionados. Se busca que los estudiantes analicen y resuelvan diversas problemáticas planteadas en el campo del comportamiento de los circuitos de control de magnitudes eléctricas de baja señal a frecuencias medias. El módulo pone énfasis en el análisis del funcionamiento de circuitos realimentados de diferentes tecnologías y los parámetros de distintos sistemas de control, tanto en régimen transitorio como permanente. Este módulo contribuye en un segundo nivel de complejidad, con conocimientos que serán retomados en los espacios de la formación técnica específica referidos a la aplicación de electrónica y sistemas de comunicaciones, Instrumental y sistemas eléctricos y aeronaves y sistemas mecánicos

**CARGA HORARIA**

2 Horas Semanales  
72 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Adquirir y actualizar conocimientos básicos en las áreas de la ciencia y la tecnología aplicándolos al área de los sistemas de control de la aeronave, control proporcional, PID, control con microprocesadores, aplicados al control de variables físicas, químicas, mecánicas comportamiento de los fluidos y control de superficies de vuelo en aeronaves.
- Conocer el lenguaje tecnológico apropiado.
- Aplicar los principios del control automático en las técnicas de construcción, mantenimiento, reparación, fabricación, operación y ensayo, conociendo profundamente estos principios, sus alcances y la forma de manifestarse.
- Conocer las técnicas específicas utilizadas en su ámbito de desempeño, evaluando críticamente la propia metodología de trabajo, siendo capaz de corregirlas en el caso de evaluar que no son llevadas adelante con responsabilidad y profesionalidad.
- Adquirir la capacidad de auto evaluación de su propio trabajo y fundamentación de la misma.
- Adquirir la capacidad de aplicar sin dificultad en la práctica los principios teóricos conocidos.
- Adquirir la capacidad de evaluar racionalmente la información disponible en los distintos medios.

## CONTENIDOS

Programación en lenguaje Visual. Manejo de variables y constantes. Manejo de variables tipo estructuras. Variables tipo conjunto (arrays) unidimensionales y bidimensionales. Control de puertos de entrada y salida. Librerías y Procedimientos. Generación y lectura de archivos, de texto y binarios. Operaciones con archivos. Desarrollo de software que permita: La programación y generación de entorno de trabajo: ejes, cuadrículas, zonas de entrada y salida de datos. Programación utilizando controles de comunicación serie y paralelo para la lectura y escritura de puertos. La aplicación de conversión serie-paralelo de datos. El manejo de archivos de datos: lectura y escritura de datos, representación de valores gráficamente, muestreo continuo y demorado. Manejo de variables analógicas de entrada y salida: potenciómetros, transductores, nivel de luz, variación de velocidad de motores de CC, etc. Programación utilizando interfaces de adquisición de datos digitales y analógicos. Programación de controles gráficos analógicos y digitales (circulares, angulares, lineales, termométricos). Manejo de controles gráficos analógicos y digitales comerciales (circulares, angulares, lineales, termométricos). Programación de dispositivos móviles. Sistema de visualización (display) de información e instrumentos electrónicos, Dispositivos electroestático-sensibles (ESD), Pantallas (display), Utilización de los microprocesadores y microcontroladores en subsistemas de entrada y salida para representación visual y frontal de datos y comunicación entre módulos. Distintos sistemas de representación visual, Display alfanumérico, de matriz de punto, gráficos, pixel, Programación de diferentes sistemas de representación de datos, módulos gráficos de LCD, matriz gráfica activa, Módulos de display VGA. 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). Altimetro, velocímetro, horizonte artificial, compás magnético. Representación en pantalla de la configuración de los sistemas, en condiciones normales y en caso de fallas. Sistemas embebidos. Redes y protocolos: Redes distribuidas y centralizadas. Medios de Transmisión. Cableados e inalámbricos. Topologías. Redes bus, anillo, estrella y FDI. Modos de transmisión. Banda ancha, banda base. Métodos de acceso al medio. CSMA/CD y TOKEN. Dispositivos de redes. Protocolos enrutados y de enrutamiento. Direccionamiento IP. Diseño de redes. Etapas básicas.

## ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

En la formación del Técnico Aviónico, es imprescindible abordar ciertas disciplinas que posean características fuertemente formativas y que actúen como nucleadoras y organizadoras de contenidos distribuidos en otros módulos y espacios, pero asociados a un eje común, y que disponen además de una forma propia de metodología de estudio.

Este módulo aporta a la formación propedéutica, preparando al alumno en formas y metodologías científicas propias del abordaje de los últimos módulos en lo referido a ensayo, diseño y evaluación de los sistemas aviónicos de la aeronave y sus componentes.

Sistemas de control actúa como núcleo central de problemáticas referidas al análisis de aspectos relacionados con la aviónica, modelizando procesos y teorizando sobre los hechos físicos relacionados. Se busca que los estudiantes analicen y resuelvan diversas problemáticas planteadas en el campo de los sistemas de control de lazo abierto y lazo cerrado aplicables a distintas tecnologías de sensores y actuadores. El módulo pone énfasis en el análisis de sistemas de control y su implementación, incorporando a los microprocesadores y microcontroladores para esta función. Este módulo contribuye en un primer nivel de complejidad, con conocimientos que serán retomados en los espacios de la formación técnica específica referidos a la aplicación en Instrumental y Sistemas eléctricos como en Electrónica y sistemas de comunicaciones.

**CARGA HORARIA**

2 Horas Semanales  
72 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Adquirir y actualizar conocimientos básicos en el área de las comunicaciones aplicados al conocimiento de los equipos de comunicación aeronáuticos, transmisores, receptores, antenas, e instrumentos de navegación, evaluando sus características y aplicaciones.
- Conocer el lenguaje y las normas específicas y apropiadas.
- Aplicar los principios científico-tecnológicos del área del conocimiento de los sistemas de comunicaciones y las técnicas de mantenimiento, reparación, fabricación, operación y ensayo de equipos de comunicación aeronáuticos.
- Conocer las técnicas específicas utilizadas en su ámbito de desempeño, evaluando críticamente la propia metodología de trabajo, siendo capaz de corregirlas en el caso de evaluar que no son llevadas adelante con responsabilidad y profesionalidad.
- Operar y ensayar componentes aeronáuticos evaluándolos funcionalmente sobre la base de un conocimiento profundo de su principio de funcionamiento y las formas características en que se manifiestan las fallas.

**CONTENIDOS**

Modulación en amplitud (AM): Tipos de moduladores. Características y propiedades de los circuitos: Sensibilidad, linealidad, rendimiento. Índice de modulación. Método del trapecio. Sobre-modulación. Ancho de banda. Detector de AM: Detector de envolvente y sincrónico. Rendimiento. Linealidad. Seguimiento. Respuesta de frecuencia. Conversor de frecuencia: Tensiones estáticas. Sintonización del transformador de FI. Calibración del conversor. Supresión de la frecuencia imagen. Relación de supresión de la frecuencia intermedia. Ganancia de conversión. Selectividad y ancho de banda.

Amplificador de Frecuencia Intermedia: Tensiones estáticas. Calibración del amplificador. Medición de la ganancia en función del CAG. Medición del ancho de banda con señal modulada. Receptor de AM: Sensibilidad. Selectividad. Relación señal/ruido. Receptor de conversión directa. Recepción de señales de VHF. Implementación de receptores de conversión directa para la banda aérea civil y superheterodinos. Modulación en frecuencia modulada (FM): Modulador con varicap: Características y propiedades del circuito: Sensibilidad, linealidad, rendimiento. Factor de modulación. Demodulación de FM: Tipos de demoduladores: De pendiente, de relación, Foster-Selley, Travis. Rendimiento. Linealidad. Seguimiento. Respuesta de frecuencia. Receptores y emisores: principios de funcionamiento y clasificación. Estudio de señales en el dominio de la frecuencia. Series de Fourier. Análisis de armónicos. Diagramas espectrales. Mezclado Empleo del software Mathcad. AM: Análisis matemático de la modulación de AM. Repaso de circuitos moduladores de AM. Repaso de circuitos demoduladores de AM. Características. Análisis espectral de AM. Coeficientes de modulación. Representaciones fasoriales de AM. Potencias de AM. Rendimiento. Cálculos de tensiones y corrientes. Circuitos transmisores y receptores de AM. Diagramas en bloques. Multiplicadores de frecuencia. Conversor de frecuencias. Sistemas de doble conversión. Amplificador de frecuencias intermedia. Receptor superheterodino de AM. Medición de los parámetros de los circuitos transmisores y receptores de AM. Ruido. Características. Ruido térmico. Temperatura de ruido. Figura de ruido. Selectividad, Sensibilidad. Rango dinámico. Fidelidad. Porcentaje de modulación. Comunicación de VHF aeronáutica. FM: Repaso de los principios de modulación en frecuencia. Análisis matemático de la modulación de FM. Formas de onda. Desviación de fase. Índice de modulación de FM. Desviación de frecuencia. Moduladores y demoduladores de fase y frecuencia. Ancho de banda. Relación de desviación. Representación fasorial. Calculo de potencias. Diagramas en bloques del transmisor y receptor de FM. Transmisión de FM estéreo. Receptor de FM estéreo. Amplificadores de FI. Detectores. Comunicación de VHF aeronáutica. BLU. AM de banda lateral única con portadora completa. AM de banda lateral única con portadora suprimida. AM de banda lateral única con portadora reducida. AM de banda lateral independiente. AM de banda lateral vestigial. Comparaciones de AM de banda lateral única y AM de doble banda lateral. Ventajas y desventajas. Análisis matemático de BLU. Generación de BLU. Transmisores y receptores de BLU. Filtros en BLU. Mediciones de BLU. Comunicación de HF aeronáutica. Introducción a las comunicaciones por microondas. Bandas de comunicación y navegación aeronáuticas (HF, VHF, UHF).

## ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

En la formación del Técnico Aviónico, es imprescindible abordar ciertas disciplinas que posean características fuertemente formativas y que actúen como nucleadoras y organizadoras de contenidos distribuidos en otros módulos y espacios, pero asociados a un eje común, y que disponen además de una forma propia de metodología de estudio.

Este módulo aporta a la formación propedéutica, preparando al alumno en formas y metodologías científicas propias del abordaje de los últimos módulos en lo referido a ensayo, diseño y evaluación de los sistemas aviónicos de la aeronave y sus componentes.

La Electrónica actúa como núcleo central de problemáticas referidas al análisis de aspectos relacionados con la aviónica, modelizando procesos y teorizando sobre los hechos físicos relacionados.

Se busca que los estudiantes analicen y resuelvan diversas problemáticas planteadas en el campo de las comunicaciones aeronáuticas. El módulo pone énfasis en el análisis de diferentes sistemas de modulación para transmitir y recibir información en el espectro de HF y VHF y los sistemas de irradiación y líneas de transmisión correspondientes, así como su aplicación en sistemas de recepción y transmisión. Este módulo contribuye en un segundo nivel de complejidad, con conocimientos que serán retomados en los espacios de la formación técnica específica referidos a la aplicación de Electrónica y Sistemas de comunicaciones.

**CARGA HORARIA**

2 Horas Semanales  
72 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Adquirir la capacidad de aprender, de evaluar y valorizar, de sistematizar y transferir la información.
- Adquirir y actualizar conocimientos básicos en las áreas de la ciencia y la tecnología aplicándolos al área del comportamiento de los fluidos en flujo compresible y la aerodinámica asociada.
- Conocer el lenguaje tecnológico apropiado.
- Conocer las técnicas específicas utilizadas en su ámbito de desempeño.
- Adquirir la capacidad de organización y planificación, apuntando a la planificación de procesos técnicos, su ejecución y evaluación.
- Adquirir la capacidad de planificar procesos tomando decisiones en función de la predicción de resultados.
- Adquirir la capacidad de auto evaluación de su propio trabajo y fundamentación de la misma.
- Actuar ordenadamente, con responsabilidad y rigurosidad al llevar adelante todas las tareas encomendadas.

**CONTENIDOS**

Calorimetría. Transmisión del calor. Transformación de la energía. Primer principio de la termodinámica. Transformaciones de un sistema gaseoso. Generalización del teorema de Bernoulli. Toberas y difusores. Segundo principio de la termodinámica. Estudio de los ciclos de motores aeronáuticos. Aplicación al estudio de las plantas de poder y sistemas aeronáuticos. Higronometría. Atmósfera. Meteorología. Hidrostática. Cinemática y dinámica de un fluido. Ecuación de Bernoulli para fluidos incompresibles. Aplicación al problema de propulsión. Corrientes viscosas. Sustentación y Resistencia. Teoría de la capa límite. Corrientes potenciales y la teoría circulatoria del perfil. Perfiles. Curvas características. Cálculo del ala. Ecuaciones de flujo compresible.

Comportamiento del fluido en estas velocidades. Condiciones de vuelo en transónico y supersónico. Aerodinámica del helicóptero.

### **ORIENTACIONES DIDÁCTICAS**

La aerodinámica y la termodinámica actúan como núcleo central de problemáticas referidas a la teoría y el control de vuelo y a aspectos relacionados con la aviónica, alteraciones de estructuras y teorizando sobre los hechos físicos relacionados con la mecánica de los fluidos y el intercambio de calor.

Se busca que los estudiantes analicen y resuelvan diversas problemáticas planteadas en el campo del comportamiento de distintos cuerpos inmersos en un fluido, determinando las fuerzas actuantes sobre ellos y calculando sus prestaciones.

Este módulo aborda todos los contenidos referentes a la aerodinámica del flujo subsónico y supersónico, comenzando desde conocimientos básicos de hidrostática e hidrodinámica. Al ser el fluido en estudio del tipo incompresible se utiliza como núcleo central del estudio a la Ecuación de Bernoulli, luego se focaliza en la mecánica de los fluidos, las corrientes viscosas apuntando a la teoría de la capa límite. Como aplicación se busca fundamentalmente abordar el cálculo de las formas alares.

Se atiende en este módulo toda la temática del flujo compresible, característica propia del vuelo a altas velocidades. La operación de las aeronaves en estas condiciones presenta características especiales, las que deben ser abordadas a partir de las ecuaciones de flujo compresible, deteniéndose especialmente en las condiciones de estabilidad de la aeronave. Aplicaciones de estos conceptos serán tratadas especialmente como en las toberas y difusores y las características de las formas de fuselajes, alas y tomas de aire de motor. En este módulo será tratada también la aerodinámica del helicóptero, especialmente la propia del rotor.

Este módulo contribuye con conocimientos que serán retomados en los módulos de la formación técnica específica referidos a superficies de control, alteraciones de aviónica en domos de comunicación para la aeronave que involucren estudios aerodinámicos.

**CARGA HORARIA**

2 Horas Semanales  
72 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Comprender los derechos y obligaciones emergentes de las distintas situaciones contractuales.
- Analizar críticamente los nuevos escenarios laborales para facilitar su vinculación con el mundo del trabajo.
- Evaluar situaciones en relación con la normativa legal, tanto en el aspecto productivo como en salud y medio ambiente.
- Interpretar los criterios para el diseño de distintos modelos organizacionales en función de sus objetivos, estrategias de gestión, valores y cultura organizacional.
- Interpretar conceptos básicos de la economía de la pequeña y mediana.

**CONTENIDOS**

Derecho y obligaciones laborales: principios del derecho. Estabilidad laboral. Contrato de Trabajo: Concepto. Sueldo mínimo vital y móvil: concepto y objetivo. Remuneración: Concepto. Clases. Interpretación del recibo de haberes. Aportes y Contribuciones. Asignaciones laborales. ART (Aseguradora de Riesgo de Trabajo. Accidentes de trabajo *in situ* e *in itinere*)- Jubilación – O.Social - Liquidación de cargas sociales. Licencias por enfermedad y por accidentes de trabajo. Jornada de Trabajo. Vacaciones. Sueldo Anual Complementario. Exigibilidad de derechos. Mecanismos y organismos de exigibilidad de derechos laborales. Ética en el desempeño profesional. Trabajo decente. PyMES. Empresas recuperadas. Micro emprendimientos. Microeconomía. Relaciones económicas: Análisis económicos. Costos. Mercado de la PYMES. La retribución de los factores productivos. Rentabilidad. Competencia apropiada e inapropiada. La tecnología como mercancía. Ciclo vital de una tecnología. La empresa tecnológica. Gestión administrativa y comercial: Impuestos.

## ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Análisis e interpretación de situaciones problemáticas.

Puesta en común.

Debate.

Interrelación entre las distintas unidades.

Utilización de Excel.

Búsqueda de información en distintos portadores de texto.

Mapas y redes conceptuales.

Investigaciones.

Actividades aula-taller.

Trabajo con información periodística.

Utilización de vocabulario específico.

**CARGA HORARIA**

4 Horas Semanales  
144 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Interpretar el funcionamiento de los componentes electrónicos de la aeronave, amplificadores operacionales en los diversos sistemas de control de la aeronave e instrumentación, excitación de elementos electromecánicos de potencia y las etapas constitutivas de los sistemas de comunicación de la aeronave, de cada sistema y componente en particular, sobre la base del conocimiento profundo de los principios físicos que regulan este funcionamiento y de la tecnología aplicada en su implementación.
- Mantener los distintos tipos de circuitos electrónicos de la aeronave.
- Planificar las tareas de mantenimiento básico de los componentes electrónicos de la aeronave, amplificadores operacionales en los diversos sistemas de control de la aeronave e instrumentación, excitación de elementos electromecánicos de potencia.
- Definir todas las actividades necesarias para llevar adelante las tareas de mantenimiento básico de los componentes electrónicos de la aeronave, amplificadores operacionales en los diversos sistemas de control de la aeronave e instrumentación y excitación de elementos electromecánicos de potencia
- Confeccionar y completar la documentación técnica necesaria para llevar adelante todas las etapas del mantenimiento básico de los distintos circuitos electrónicos de la aeronave
- Desenvolverse profesionalmente dentro de un taller de aviónica.

## CONTENIDOS

Entorno, computadoras analógicas: El Amplificador Operacional: Características de C.C. y C.A. del amplificador operacional. Tensión de offset. Corriente de polarización y de offset. Característica de transferencia. Alcance de tensión de salida máxima. Consumo. Relación de rechazo de modo común. Relación de rechazo de la alimentación. Impedancia de salida. Respuesta a la onda cuadrada. Circuitos de Amplificadores Básicos: El Amplificador Inversor. Tensión de offset. Máximo alcance de la tensión de salida. Ganancia del amplificador. Impedancia de entrada. Impedancia de salida. Eliminación de la tensión de offset. Funcionamiento del A.O con fuente única. Limitaciones. Amplificadores Rail To Rail. El Amplificador No Inversor y Seguidor de Tensión. Ganancia y característica de respuesta. Impedancia de entrada. Impedancia de salida. El sumador. Principio de funcionamiento y características. Aislación entre entradas. Amplificadores de corriente. Amplificador de corriente constante con carga flotante. Amplificador de corriente con carga a tierra. Estabilización de lazo cerrado de los A.O. Ganancia de lazo abierto. Alcance de salida máxima. Ruido en función de la red de compensación. Compensación en la entrada. Conversores A/D: Conversor Rampa y Doble Rampa, de aproximación sucesiva, Sample Hold y Flash. Características de transferencia. Curvas de velocidad de respuesta. Conversores internos. Conversor de salida de Corriente (I) y de Tensión (V) y Multiplicador. Análisis de características de conversión. El integrador. Integrador de distintas formas de onda. Respuesta en frecuencia. Periodo máximo de integración. El Diferenciador. Estabilidad y respuesta en frecuencia. Diferenciación de distintas formas de onda. El comparador y formador de onda cuadrada. Principio de funcionamiento. Características del comparador con histéresis. El multiplicador. Multiplicador controlado por tensión. Modulación de amplitud por medio de un multiplicador controlado por tensión. Conmutación de tensión. El amplificador logarítmico. Principio de funcionamiento. Características generales. El amplificador antilogarítmico. Principio de funcionamiento. Características generales. Rectificadores de precisión. Principio de funcionamiento y características fundamentales de rectificadores de media onda y de onda completa, de precisión. Filtro pasabanda controlado por tensión. Control de la frecuencia central y su efecto sobre la ganancia y ancho de Banda. Característica del filtro. Filtro supresor de banda con red doble T. Características de la red doble T como filtro de rechazo de banda. Funcionamiento del amplificador selectivo.

Entorno, electrónica y electroacústica: Impedancia de entrada y salida. Ganancias. Configuraciones de fuente común, drenaje común y compuerta común. Sistema multi etapa: BJT y BJT/FET. Ensayo de transistores de efecto campo FET y MOSFET: Polarización para transistores MOS y FET. Ensayo de etapas acopladas directamente. Verificación de etapas acopladas directamente. Circuito Darlington y Cascode. Etapas que desplazan el nivel de continua. Etapas opto acopladas. Ensayo de conmutación con transistor Bipolares, FET y MOSFET. Amplificadores de potencia. Ensayo de amplificador de potencia clase A, para transistores bipolares, FET y MOSFET: El transistor de potencia: Análisis de los parámetros principales. Análisis de continua. Análisis de señal. Cálculo de potencia en la carga, potencia entregada por la fuente de alimentación, potencia de colector, rendimiento. Análisis de curvas características, Rectas de carga. Valores máximos de trabajo. Tipos de Amplificadores de potencia clase A: Acoplados por resistor, acoplados por inductor, acoplados por transformador. Ensayo de amplificador de potencia clase B, para transistores bipolares, FET y MOSFET: Análisis de continua, análisis de señal. Tipos de

amplificadores clase B. Configuración Darlington. Recta de carga para señal. Cálculos de potencia nominales y máximas. Determinación del rendimiento. Amplificadores clase AB. Amplificador de potencia en conexión push-pull y simetría complementaria.

Ensayo de amplificador de potencia clase C: Análisis de continua, análisis de señal. Cálculos de potencia nominales y máximas. Determinación del rendimiento. El transistor de potencia en RF.

Medición de los parámetros del transistor de potencia en RF. Redes de adaptación y divisores de potencia. Ensayo de amplificadores de audio de potencia por conmutación.

Entorno, comunicaciones: Ensayo de osciladores: Oscilador mecánico. Analogía con oscilador eléctrico. Funcionamiento del circuito RC y LC. Oscilaciones en un circuito tanque. Circuito RLC. Serie paralelo. Frecuencia de resonancia en ambos circuitos. Relación L/C y Q. Cálculo de impedancias. Factor de sobre tensión en el circuito serie relacionado con el Q. Generalidades sobre realimentación positiva a los fines de la generación de señales. Nociones sobre osciladores. Ensayo de osciladores de RF.: Generadores de señal de RF. Oscilador de frecuencia variable: características, tipos usuales. Osciladores Armstrong, Hartley, Colpitts. Efecto de la carga en el oscilador (estabilidad de frecuencia). Construcción de bobinas de simple capa y capas múltiples. Capacidad distribuida. Autoresonancia. Hilo de Litz. Efecto pelicular. Osciladores a cristal. Oscilador Pierce. Oscilador Miller. Síntesis de frecuencia. Ensayo de detección y modulación de AM.

## ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Durante la atención de las aeronaves y en lo que se refiere a la aviónica, se hace absolutamente necesario discriminar las técnicas asociadas a esta práctica en: la utilización de amplificadores operacionales en los diversos sistemas de control de la aeronave e instrumentación, excitación de elementos electromecánicos de potencia y las etapas constitutivas de los sistemas de comunicación de la aeronave

El uso de herramientas de mano y especiales mediante prácticas de montaje y desmontaje de componentes básicos electrónicos, el conocimiento de las características de la aeronave y sus sistemas electrónicos establece un tercer nivel de complejidad en las prácticas de mantenimiento.

Por lo tanto, este módulo está orientado al desarrollo de las capacidades que tienen que ver con las técnicas de montaje y desmontaje, inspección, evaluación del estado general y en particular de los componentes electrónicos, de comunicaciones y la tecnología de los materiales involucrados en aviónica en un tercer nivel de complejidad.

Es necesario además el desarrollo de capacidades de interpretación, organización, planificación y certificación de los procesos antes nombrados y el desarrollo de habilidades para trabajar en concreto en establecimientos aeronáuticos de mantenimiento de sistemas de aviónica, teniendo en cuenta sus particularidades, documentación y herramental específico y las normas y procedimientos que regulan su funcionamiento.

En particular, es necesario abordar el módulo desde los entornos de: Computadoras Analógicas, Electrónica y Electroacústica y Comunicaciones.

**CARGA HORARIA**

4 Horas Semanales  
144 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Interpretar el funcionamiento de los sistemas de aviónica en su totalidad y de cada sistema y componente en particular.
- Producir el mantenimiento de máquinas eléctricas, dispositivos de potencia y sistemas de control, redes de datos y protocolos de comunicación.
- Planificar las tareas de mantenimiento de máquinas eléctricas, dispositivos de potencia y sistemas de control, redes de datos y protocolos de comunicación, sobre la base de las normativas vigentes y el criterio personal y profesional necesario.
- Definir todas las actividades necesarias para llevar adelante las tareas de mantenimiento de máquinas eléctricas, dispositivos de potencia y sistemas de control, redes de datos y protocolos de comunicación.
- Operar y ensayar máquinas eléctricas, dispositivos de potencia y sistemas de control, redes de datos y protocolos de comunicación.
- Confeccionar y completar la documentación técnica necesaria para llevar adelante todas las etapas del mantenimiento de máquinas eléctricas, dispositivos de potencia y sistemas de control, redes de datos y protocolos de comunicación.
- Desenvolverse profesionalmente dentro de un taller de aviónica.

## CONTENIDOS

Entorno, máquinas eléctricas: Generadores de CC: Principio de funcionamiento. El conductor girando dentro del campo magnético. Valores de la f.e.m. en una vuelta. Colector o conmutador. Escobillas y porta escobillas. El circuito magnético. Máquinas multipolares (de más de 2 polos). Inducción magnética en el entrehierro. Valor de la f.e.m. del generador. Reacción del inducido. Defecto de conmutación. Características de funcionamiento de los generadores: Conexiones relativas de los bobinados inductores. Máquinas con excitación independiente. Teoría de la auto-excitación. Máquinas autoexcitadas. Aplicación de los diversos tipos. Curvas características de generadores de CC. Características de generadores con excitación independiente. Características en vacío. Característica de carga. Generadores con excitación derivación. Generadores con excitación en serie. Generadores con excitación compound. Regulación de tensión. Calculo de reóstato de regulación. Generadores de tensión constante o velocidad variable. Motores de CC: Principio de funcionamiento. Conexión de los inductores. Fuerza contra-electromotriz. Tensión aplicada al motor. Potencia y arranque del motor. Cálculo del reóstato de arranque. Inversión del sentido de giro. Leyes que rigen el funcionamiento. Regulación de velocidad. Calculo de los reóstatos de regulación. Curvas Características de motores. Comparación de las cuplas de arranque. Partes del motor. Bobinado de las máquinas de CC.: Bobinados del inductor. Características generales de los inductores. Bobinados del inducido. Características generales del bobinado. Bobinados imbricados y ondulados. Máquinas de Corriente Alterna: Generadores de CA: Principio de funcionamiento. Forma de la f.e.m. inducida. Valor de la fuerza electromotriz inducida. Factor de paso y de distribución. Frecuencia de la fuerza electromotriz inducida. Partes de que se compone el alternador. Reacción de la armadura o inducido. Alternadores para aviones. Características de funcionamiento de alternadores: Características de vacío o magnética. Característica de carga. Característica de regulación o de campo. Regulación de tensión. Motores sincrónicos: Principio de funcionamiento. Campo giratorio. Efecto del campo giratorio. Fuerza contra-electromotriz. Motores asincrónicos trifásicos: Principio de funcionamiento. Resbalamiento. Frecuencia en el rotor. Corriente en el rotor. Potencia y cupla del motor. Métodos de arranque. Arranque estrella-triángulo. Diagrama circular de Heyland. Características de los motores asincrónicos. Motores asincrónicos monofásicos: Principio de funcionamiento. Corriente del rotor. Características de los motores monofásicos. Arranque de los motores monofásicos. Sistema magnético de arranque. Sistema eléctrico de arranque. Resistencia en la fase auxiliar. Sistemas con bobina en la fase auxiliar. Sistemas que emplean capacitor. Dispositivo interruptor centrífugo. Máquina de alterna con colector: Motores serie universales. Motores monofásicos en serie. Transformadores: El transformador en vacío. Valor de la f.e.m. de autoinducción. Relación de transformación. Diagrama vectorial en vacío. Estudio de la corriente magnetizante. El transformador con carga. Diagrama vectorial con carga inductiva. Secundario con carga óhmica. Secundario con carga capacitiva. Circuitos equivalentes del transformador. Diagrama de Kapp. Transformadores trifásicos. Diagrama vectorial del transformador trifásico. Maquinas especiales. Generalidades. Funcionamiento del motor paso a paso. Sistemas de control para el motor paso a paso. Funcionamiento de los motores con un gran número de pasos.

Motores de paso de reluctancia variable. Aspectos constructivos del motor de paso. Convertidores rotativos e inversores. Entorno, dispositivos de potencia: Principio de fuentes conmutadas. Circuitos troceadores: Troceadores con transistores y tiristores. Distintos tipos. El Chopper de autoconmutación con tiristores, condiciones de carga y bloqueo, control con modulación de ancho de pulso. Distintas configuraciones. Variación de velocidad de motores de CC: Variación de velocidad a cupla constante, potencia constante. Frenado regenerativo, Inversión de marcha, marcha a impulsos, Control de cuatro cuadrantes, Circuitos Convertidores.: Convertidores Autónomos, Inverter con tiristores y transistores, Distintas configuraciones: Mc Murray, Bedford, paralelo y puente, armónicos salida senoidal, factor de forma, cicloconvertidores. Cargadores de batería. Variación de velocidad de motores de CA.: Variación de velocidad de motores de corriente alterna, Control por variación de tensión y frecuencia, resbalamiento. Generación de las fases por técnicas de PWM, tiempo de conmutación y tiempo muerto, Sistemas con tiristores y transistores IGBT., Distintas configuraciones Características Cupla Velocidad. Fusibles aptos para electrónica de potencia, Distintos tipos, Criterios de selección. Reguladores de tensiones elevadas. Regulador de corriente. Tracking. Reguladores conmutados. Fuentes conmutadas. Montaje y evaluación de los sistemas en banco de ensayo. Montaje de los sistemas y componentes eléctricos y electrónico de potencia de la aviónica de las aeronaves, prueba en banco de ensayo, relevamiento de históricos, análisis de resultados por computadoras, Confección de plaquetas de circuito impreso para la construcción de sistemas de electrónica de potencia. Montaje de dispositivos en hangar y plataforma. Montaje y desmontaje de la aviónica: Técnicas y cuidados en las prácticas de montaje y desmontaje de los sistemas y componentes eléctricos y electrónicos de potencia de la aviónica de las aeronaves. Diseño de la instalación: Diseño de la ubicación y necesidades de los sistemas y componentes eléctricos y electrónicos de potencia de la aviónica de las aeronaves. Documentación técnica y normas de seguridad. Circuitos Convertidores DC – AC.

entorno, controladores, redes y protocolos: Automatización con dispositivos inteligentes, Controladores lógicos programables (PLC), Islas de válvulas, Protocolos de comunicación entre sistemas inteligentes, intercambio de parámetros entre protocolos, Fieldbus, Asi, Manufactura de partes, Ensayo de fatiga de materiales, programación de CNC (Torno de control numérico y Fresa de control numérico), simulación, CAD (Diseño Asistido por computadora) – CAM (Manufactura Asistida por computadora), CIM (Manufactura Integrada por computadora), Robótica, Sistemas autónomos de transporte y seguimiento. Requerimientos medioambientales, Aplicaciones en energías renovables, aerogeneradores, paneles solares.

## ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Durante la atención de los equipos de aviónica en las aeronaves se hace absolutamente necesario discriminar las técnicas asociadas en mantenimiento, alteración, y reparación de máquinas eléctricas, dispositivos de potencia y sistemas de control, redes de datos y protocolos de comunicación, lo que torna necesario un cabal conocimiento e identificación de las técnicas de medición, el funcionamiento y tecnología de los circuitos eléctricos y electrónicos, y sus principios básicos de funcionamiento.

El uso de Instrumental eléctrico y electrónico como herramientas de medición, calibración y testeo de los equipos así como prácticas de montaje y desmontaje de motores y generadores eléctricos, dispositivos de potencia y controladores de procesos, establece un tercer nivel de complejidad en las prácticas de mantenimiento.

Por lo tanto, este módulo está orientado al desarrollo de las capacidades que tienen que ver con las técnicas de medición, calibración, testeo e identificación de componentes, montaje y desmontaje, inspección, limpieza, evaluación del estado general y en particular de máquinas eléctricas, dispositivos de potencia y sistemas de control, redes de datos y protocolos de comunicación, involucrados en los sistemas de aviónica en un tercer nivel de complejidad.

Es necesario además el desarrollo de capacidades de interpretación, organización, planificación y certificación de los procesos de reparación y mantenimiento y el desarrollo de habilidades para trabajar en concreto en mantenimiento de aviónica, teniendo en cuenta sus particularidades, documentación y herramental básico y las normas y procedimientos que regulan su funcionamiento y el de la oficina técnica, todo en un primer nivel de complejidad.

En particular, es necesario abordar el módulo desde los entornos de: Máquinas Eléctricas, Dispositivos de Potencia y Controladores, Redes y Protocolos.

**CARGA HORARIA**

4 Horas Semanales  
144 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Interpretar el funcionamiento de los sistemas de aviónica en su totalidad y de cada sistema y componente en particular.
- Mantener computadores de la aeronave, los servomecanismos, y el control electrónico de motores a reacción, Identificándolos, manipulándolos y reparándolos.
- Planificar las tareas de mantenimiento de computadores de la aeronave, los servomecanismos, y el control electrónico de motores a reacción, sobre la base de las normativas vigentes y el criterio personal y profesional necesario.
- Seleccionar los medios, el equipamiento, los materiales y el personal necesario para llevar adelante las tareas de mantenimiento de computadores de la aeronave, los servomecanismos, y el control electrónico de motores a reacción.
- Operar y ensayar los computadores de la aeronave, los servomecanismos, y el control electrónico de motores a reacción, evaluándolos funcionalmente sobre la base de un conocimiento profundo de su principio de funcionamiento y las formas características en que se manifiestan las fallas.
- Chequear operativamente todos los ítems relacionados con la puesta en servicio de los computadores de la aeronave, los servomecanismos, y el control electrónico de motores a reacción.
- Confeccionar y completar la documentación técnica necesaria para llevar adelante todas las etapas del mantenimiento de los computadores de la aeronave, los servomecanismos, y el control electrónico de motores a reacción
- Desenvolverse profesionalmente dentro de un taller de aviónica,.
- Adquirir y actualizar conocimientos básicos en las áreas de la ciencia y la tecnología aplicándolos al área del comportamiento de los fluidos en flujo compresible y la aerodinámica asociada.

## CONTENIDOS

Entorno, computadores y sistemas de control: Control proporcional, derivativo e integral: Acción derivativa en sistemas eléctricos, neumáticos, térmicos, hidráulicos, electrónicos, etc. Acción integral en sistemas eléctricos, neumáticos térmicos, hidráulicos, electrónicos, etc. Controles con realimentación de derivada de respuesta. Acción derivativa integra-proporción. Análisis de la estabilidad: Respuesta en frecuencia. Especificaciones técnicas. Análisis de un sistema de lazo cerrado: Tomar un sistema de lazo cerrado y a partir de especificaciones concretas, efectuar el análisis correspondiente. Efectuar la compensación adecuada. Ejemplos: Controles electrónicos. Controles hidráulicos. Controles térmicos. Controles neumáticos, Control de procesos industriales. Especificaciones técnicas de sistemas. Hidráulica proporcional. Equipos electrónicos de comando, Posicionamiento Hidráulico, control de velocidad de motores hidráulicos, control de presión y fuerza, Actuadores y Válvulas, Aplicaciones de la hidráulica proporcional en aviónica y mecanismos de la aeronave Servoneumática. Equipos electrónicos de comando, Posicionamiento Servoneumática, Actuadores y Válvulas, Control a lazo cerrado, Aplicaciones de la Servoneumática en aviónica y mecanismos de la aeronave Diseño de Instalaciones. Diseño de la ubicación y necesidades de los sistemas neumáticos e hidráulicos. Documentación técnica y normas de seguridad Montaje y desmontaje de sistemas neumáticos e hidráulicos. Técnicas y cuidados en la práctica de montaje y desmontaje en equipos y sistemas neumáticos e hidráulicos. Instrumentación con microcontroladores y/o microprocesadores. Utilización de técnicas digitales para linealización de curvas, interpolación, presentación de datos, comunicación y transmisión de datos digitales y analógicos con sistemas informáticos.

Sistemas de detección y extinción de fuego, Sistemas de protección contra hielo y lluvia, Panel caution Indicadores de combustible consumido, totalizadores. Transmisores e indicadores de temperatura de combustible. Transmisores de cantidad. Alarmas e indicadores varios. Indicadores de posición de flaps y de asimetría, de tren de aterrizaje, de superficie de control, de ángulo de ataque, de pérdida de sustentación. Alarma de sobre velocidad.

Sistemas de Aire Acondicionado: Fuentes de energía neumática, Sensores de temperatura, Señales de los sensores a los puentes de control, Limitador y anticipador el módulo de control, Señales del módulo a la válvula mezcladora, Modulo electrónico de control de temperatura, indicadores de temperatura en cabina.

Sistemas de detección e extinción de fuego, Loops de sensores, generalidades, Tarjetas detectoras, Discriminación entre fuego real y falla, Testeo de los Loops, Modulo electrónico de detección y alarma de fuego, Detección de fuego y / o humo en baños o bodegas, Extinción de fuego en motor, baños y bodegas, Detección y extinción de fuego en APU, Distintos tipos de agentes extintores, Descarga de los botellones y sus indicaciones, Precauciones, Acciones a tomar luego del disparo de los matafuegos.

Entorno, servomecanismos: Introducción a los Servomecanismos. Sincro transmisores, receptores. VSincro Diferencial. Transformador de error, amplificador de error. Conversores aplicados a sincros: Sincros – digital – sincro. Aplicaciones aviónicas. Sistemas. Transductores y adquisición de datos: conversores A/D. Análisis de servomecanismos. Ensayo de instrumental y aviónica: instrumental de vuelo y navegación –altímetros, velocímetros,

acelerómetros, indicador de ángulo de ataque, giróscopo, horizonte artificial, brújula, giro direccional. Sistema compás. Sistemas sincrónicos: Fundamento de los sistemas sincrónicos. Sincrogenerador: características constructivas. Principio de funcionamiento. Sincromotor: características constructivas y principio de funcionamiento. Circuito de un sistema formado por sincrogenerador y sincromotor. Conexiones normales y desplazadas. El sincrotransformador de control: características constructivas y principio de funcionamiento. Conexión de un sincrotransformador a un sincrogenerador: señales generadas. Circuito básico en block de un servomecanismo orientador. Prácticas de Laboratorio. Servoamplificadores de C.C.: Circuito utilizando triodos de una etapa. Señal de control proveniente de un T.C. Análisis del circuito controlado por inversión de fase. Circuito servoamplificador de dos etapas.

Entorno, control electrónico de motores a reacción: 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. Código mantenimiento/estado fadec: palabras de estado. Palabras de mantenimiento. Acomodación de fallas. Procesamiento de entrada. Lógica de selección. Interfaces: suministro de energía eléctrica del avión. Sistema control de propulsión del avión. Entradas y salidas aplicables a ambos canales. Interfaces discretas y analógicas. Interfaces sistemas de control aceleradores. Interfaces fadec/reversor de empuje. Interfaces digital avión/fadec. Procesador señales entrada avión/fadec. Lógica de control de empuje: control y seguimiento de empuje. Modos de control del motor. Modo de cambio de canales. Datos de modificación epr. Control operacional del motor. Aceleración/Desaceleración. Detección de sobrevelocidad. Aislamiento fallas: datos del sistema. Componentes del sistema. Interrogación. Procedimiento general. Sistema de motor; sistema combustible. Sistema de álabes variables. Sistema de válvula de alivio. Sistema refrigeración turbina. Sistema control flujo aire secundario (hpc). Sistema refrigeración álabes rotores/estatores de turbina. Seguimiento temperatura aceite combustible. Sistema refrigeración aceite de igd (integrated drive generator). Unidad de control suplementario. Operación funcional: diagrama en bloques canal a b. Detección de fallas de entrada. Detección de fallas a circuito cerrado de solenoides. Detección de fallas a circuito cerrado de motores de torque. Descripción y operación de motores de torque. Detección de fallas de posición. Descripción y operación de IVDT/RVDT. Transformadores diferenciales variables. Selección automática de canal de control. Auto pruebas durante el arranque y corte del motor. Interfaces fadec/motor: elementos principales del fadec. Elementos del sistema fadec. Entradas de potencia. Entradas neumáticas. Componentes de interfaces. Revisión de motor controlado electrónicamente: motor. Componentes de interfaces. Estaciones. Control electrónico de motores: fadec/eec.

## ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Durante la atención de los equipos de aviónica en las aeronaves se hace absolutamente necesario discriminar las técnicas asociadas en mantenimiento, alteración, y reparación de computadores de la aeronave, los servomecanismos, y el control electrónico de motores a reacción, lo que torna necesario un cabal conocimiento e identificación de las técnicas de medición, el funcionamiento y tecnología de los circuitos electrónicos, y sus principios básicos de funcionamiento.

El uso de Instrumental electrónico como herramientas de medición, calibración y testeo de los equipos así como prácticas de montaje y desmontaje de circuitos electrónicos e instrumental de la aeronave, establece un tercer nivel de complejidad en las prácticas de mantenimiento.

Por lo tanto, este módulo está orientado al desarrollo de las capacidades que tienen que ver con las técnicas de medición, calibración, testeo e identificación de componentes, montaje y desmontaje, inspección, limpieza, evaluación del estado general y en particular de los sistemas de computadores de abordaje, el instrumental de la aeronave y los sistemas de control electrónico de la planta de poder, involucrados en los sistemas de aviónica en un tercer nivel de complejidad.

Es necesario además el desarrollo de capacidades de interpretación, organización, planificación y certificación de los procesos de reparación y mantenimiento y el desarrollo de habilidades para trabajar en concreto en mantenimiento de aviónica, teniendo en cuenta sus particularidades, documentación y herramental básico y las normas y procedimientos que regulan su funcionamiento y el de la oficina técnica, todo en un tercer nivel de complejidad.

En particular, es necesario abordar el módulo desde los entornos de: Computadores y Sistemas de Control, Servomecanismos y Control electrónico de Motores a Reacción.

**CARGA HORARIA**

2 Horas Semanales  
72 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Analizar políticas públicas en torno a la especialidad.
- Establecer lineamientos centrales en la formulación de emprendimientos productivos.
- Diseñar emprendimientos productivos sustentables relacionadas con la especialidad.
- Utilizar herramientas metodológicas en la gestión y promoción del desarrollo local y en emprendimientos productivos.
- Analizar casos y experiencias.
- Desarrollar en virtud de las necesidades del mercado emprendimientos productivos de acuerdo a su modalidad que permita adquirir experiencias en el ámbito laboral y en la construcción del auto empleo como medio de vida.

**CONTENIDOS**

Teorías del Emprendedorismo. Emprendedorismo social, cultural y tecnológico. Emprendedorismo y Desarrollo Local. Emprendimientos Familiares. Nociones de Derecho para Emprendedores. Finanzas para Emprendedores. Marketing. Calidad en la Gestión de emprendimientos. Técnicas de Comunicación. Actitud Emprendedora. Laboratorio de ideas y oportunidades. Planeamiento de emprendimientos sociales y culturales. Planeamiento de negocios para emprendedores. Incubadoras: Social; Cultural y Tecnológica. El Desarrollo en una etapa post-neoliberal. Desarrollo local y territorio:

clusters, cadenas de valor, locales y regionales. Polos tecnológicos. La promoción del desarrollo económico local, estrategias y herramientas: la planificación estratégica participativa, las agencias de desarrollo, las incubadoras de empresas y los microemprendimientos. Desarrollo rural, sustentabilidad del modelo y cuestiones ambientales. Cooperación y asociativismo intermunicipal, micro regiones y desarrollo regional. El análisis de casos y la evaluación de experiencias.

### **ORIENTACIONES DIDÁCTICAS**

Elección de emprendimiento sustentable. Presentación del producto y plan de comercialización.

Análisis FODA.

Identificación de la zona de desarrollo del emprendimiento.

Estudio de la oferta y la demanda del mercado de desarrollo.

Laboratorio de ideas y evaluación de oportunidades. Planificación de vía de comunicación y difusión mediante folletos, medios electrónicos.

**CARGA HORARIA**

3 Horas Semanales  
108 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Utilizar conceptos, herramientas, métodos y técnicas correspondientes a la gestión organizacional de una empresa del ámbito aeronáutico en cualquiera de sus formas.
- Utilizar conceptos, herramientas, métodos y técnicas correspondientes a la gestión de los recursos humanos.
- Utilizar conceptos, herramientas, métodos y técnicas correspondientes a la gestión de calidad e impacto ambiental. Interrelacionar la gestión global y la gestión de sus actividades específicas.
- Conocer el proceso productivo y la organización de una empresa, incluyendo comercialización, selección y abastecimiento de sistemas, componentes y partes aeronáuticas y la generación y participación de emprendimientos.
- Planificar, programar y organizar la producción, la prestación de servicios y el mantenimiento.
- Identificar proyectos productivos y de servicio, evaluar su factibilidad técnico-económica, programar su implementación y su gestión.

**CONTENIDOS**

Derecho aeronáutico y requisitos de aeronavegabilidad: Derecho aeronáutico, nacional e internacional. OACI. Requisitos de aeronavegabilidad. Reglamentos de operaciones de aviación civil. Operaciones de transporte aéreo. Reglamentaciones para mantenimiento y Organizaciones de Mantenimiento Aprobadas. Rol regulador del Estado en aviación: Responsabilidades gubernamentales y ministeriales para la Aviación Civil. Requisitos y atribuciones de la licencia de mecánico de mantenimiento de aeronaves: Competencia y regulaciones estatales de la Licencia de Técnicos Aeronáuticos.

Formato de documentos, firmas requeridas, condiciones para su emisión o cumplimiento, período de validez. La oficina técnica como ámbito de desempeño, responsabilidades, derechos y obligaciones. El aspecto legal de la función de representante técnico. Certificación de aeronave, documentación y mantenimiento. Certificación de aviones, documentos y mantenimiento. Especificaciones de la ATA 100 y 104. Estándares aeronáuticos y otros aplicables incluyendo ISO, AN, MS, NAS, y MIL.

Organizaciones Aeronáuticas: Organización y gestión. Emprendimientos. Producción y previsión de servicios. Normas regulatorias. Procedimientos. Protección ambiental y salud laboral. Comercialización y gestión de ventas y/o compra de equipos, partes, sistemas y aeronaves. Control de gestión e importancia de la información. Estudio de las tendencias a largo plazo. Procedimientos generales de control de gestión. Control de gestión de las actividades: comercial, técnica, económica, de personal. Control de la situación financiera. Organización y gerenciamiento del operador. Economía del operador relacionada con el mantenimiento.

Oficina Técnica: La oficina técnica. El representante técnico. Planos y memorias. Documentación técnica. La relación funcional con la DNA.

Actuación Humana: Actuación humana correspondiente al mecánico para el mantenimiento de aeronaves. Psicología social. Factores que afectan el rendimiento. Factores humanos en el mantenimiento e inspección de aeronaves: Problemas de mantenimiento contemporáneos. Entorno físico. Trabajo en equipo. Comunicación. Grupos de trabajo y aspectos de organización. Concepción del trabajo. Selección y dotación de personal. Instrucción. Situaciones de riesgo. Error humano. Perspectiva operacional. El error humano en la esfera del mantenimiento. Reportes e investigación del error humano, documentación apropiada. Monitoreo y auditoria. Primeros auxilios.

Prevención de accidentes: Concepto de riesgo. Accidentes e incidentes. Causas de los accidentes. Enfoque tradicional de causalidad. Enfoque moderno de causalidad. Incidentes. Contexto de accidentes e incidentes. Ciclo de seguridad operacional. Consideraciones sobre costos. Costos de los accidentes. Costos de los incidentes. Costos de seguridad operacional.

## ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

En este módulo se analizará la importancia de la actuación humana como uno más a tener en cuenta durante las prácticas de operación y mantenimiento del material aeronáutico. El error humano aparece frecuentemente en el mantenimiento y es necesario analizarlo en su alcance y magnitud. Se trabajará también en este módulo el código aeronáutico, la OACI, sus anexos y especificaciones, apuntando sobre todo a las competencias y regulaciones estatales de las licencias de mecánicos aeronáuticos y para el caso del técnico aeronáutico la oficina como ámbito de desempeño y los aspectos legales asociados al ejercicio de la representación técnica de talleres aeronáuticos. Por otro lado y Dado que de la aviación pueden resultar lesiones o perjuicios por diversas causas, desde que se efectuaron los primeros vuelos la prevención de accidentes preocupa a quienes participan en la aviación y, gracias al estudio

disciplinado de las mejores prácticas de gestión de la seguridad operacional, la frecuencia y la gravedad de los sucesos podrán disminuirse considerablemente, es necesario incluir en este módulo contenidos que concluyan en prácticas de aprendizaje referidas a la prevención de los accidentes.

**CARGA HORARIA**

4 Horas Semanales  
144 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

Interpretar el funcionamiento de los componentes electrónicos de los sistemas de comunicación de microondas, los sistemas de comunicación de radiofrecuencia y los sistemas de comunicación digital.

- Mantener los distintos tipos de sistemas de comunicación de microondas, sistemas de comunicación de radiofrecuencia y sistemas de comunicación digital de la aeronave, Identificándolos, manipulándolos y reparándolos sobre la base de las normas y procedimientos planteados a tal fin y el criterio personal y profesional necesario.
- Planificar las tareas de mantenimiento básico de los sistemas de comunicación de microondas, los sistemas de comunicación de radiofrecuencia y los sistemas de comunicación digital, sobre la base de las normativas vigentes y el criterio personal y profesional necesario.
- Definir todas las actividades necesarias para llevar adelante las tareas de mantenimiento básico de los sistemas de comunicación de microondas, los sistemas de comunicación de radiofrecuencia y los sistemas de comunicación digital
- Determinar los métodos y los tiempos necesarios para llevar adelante las tareas de mantenimiento básico de los sistemas de comunicación de microondas, los sistemas de comunicación de radiofrecuencia y los sistemas de comunicación digital
- Confeccionar y completar la documentación técnica necesaria para llevar adelante todas las etapas del mantenimiento básico de los sistemas de comunicación de microondas, los sistemas de comunicación de radiofrecuencia y los sistemas de comunicación digital
- Desenvolverse profesionalmente dentro de un taller de aviónica.

## CONTENIDOS

Entorno, Microondas: Concepto de microondas: bandas de frecuencia y su denominación. Guías de onda. Propagación de la energía por una guía de onda. Frente de onda. Áreas de máxima tensión. Efecto de campo y de las frecuencias sobre ángulo de propagación. Modos de acoplamiento. Adaptación de impedancia. Juntas. Curvas y torceduras en las guías. Métodos de terminación. Cavidad resonante. Formas. Acoplamiento. Adaptación de impedancias. Relación de onda estacionaria. Instrumental de medición: Fuentes de microondas. Medidor de potencia, sensores de potencia (tipos y usos). Acoplador direccional. Ondámetro. Aisladores. Línea ranurada. Indicador de ROE. Terminaciones. Mediciones en microondas: Medición de ROE e impedancia. Medición de potencia. Medición de frecuencia. Antenas de microondas y radar. Métodos de operación. Frecuencia de corte. Velocidad de grupo y fase. Longitud de onda dentro de la antena. Atenuación. Métodos de acoplamiento. Adaptación de impedancia. Cargas artificiales. Uniones giratorias. Acopladores direccionales. Acoplador bidireccional. Graficas polares.

Entorno, Sistemas de comunicaciones Aeronáuticas: Transceptor de abordaje VHF y UHF: Partes componentes. Distintos tipos. Etapas conversoras, circuitos. Salida de RF. Antenas. Acopladores de antenas. Sintonía de antenas colgantes. Instalación de antenas fijas, precauciones. Rangos de frecuencia para el VHF. Rangos de frecuencias para el UHF. Frecuencias más usuales. Sistema de cambio de frecuencia en VHF y UHF. Sintonía del acoplador de antena, ubicación de antenas en la aeronave.

Sistemas de caja de audio, conexiones, interfaces, funcionamiento, interpretación de planos, Job training, espectros de frecuencias según anexo 10 OACI, estipulaciones UIT, ubicación de antenas en la aeronave, aislación de antenas, controles remotos, calibración, testeo, interconexión con sistemas Ensayo de instrumental y aviónica: Sistemas de comunicación. Montaje y desmontaje de la aviónica. Diseño de la instalación.

Modulación por pulsos, PAM, PPM, PDM, PCM y PWM. Modulación delta. Demodulación. Multiplex por división de tiempos. Multiplex por división de frecuencia. Modulador y demodulador del canal .ACARS, SATCOM, llamadas selectivas (SelCall), troubleshooting, UIT, aislación de antenas, interconexión con sistemas ACARS, SATCOM. Comunicaciones digitales. Límite de Shannon para la capacidad de información. Radio digital. Transmisión por desplazamiento de frecuencia. Transmisor de FSK. Ancho de banda FSK. Receptores de FSK. Transmisión de desplazamiento de fase. Transmisión por desplazamiento de fase binaria. Transmisor de BPSK. Ancho de banda del BPSK. Receptor de BPSK. Codificación en M-ario. Transmisor de QPSK. Ancho de banda QPSK. Receptor de QPSK. QPSK de compensación. Transmisor PSK de ocho fases. Ancho de banda para el 8-PSK. Receptor 8-PSK. Modulación de amplitud en cuadratura. QAM de ocho. Transmisor de QAM. Ancho de banda de QAM. Recuperación de la portadora en PSK y QAM. Transmisión por desplazamiento de fase diferencial (DPSK). Receptor de DBPSK. Probabilidad de error y tasa de error de BIT. Rendimiento de error de PSK. Rendimiento de QAM. Rendimiento de FSK. Fibras ópticas: Circuitos de aplicación con fibra óptica; fibras monomodo y fibras multimodo. Distintos tipos de conectores utilizados. Empalmes de fibras. Principales mediciones, atenuación, pérdidas.

Entorno, Ensayo de Comunicaciones y Microondas: Ensayo de líneas de transmisión a través de coaxial y guías de onda, medición de parámetros

principales. Ensayo y medición de equipos y modulación de uso aeronáuticos, analógicas y digitales. Montaje y desmontaje de equipos de comunicación y antenas de la aeronave. Diseño de instalaciones y cableados.

## **ORIENTACIONES DIDÁCTICAS**

Durante la atención de las aeronaves y en lo que se refiere a la aviónica, se hace absolutamente necesario discriminar las técnicas asociadas a esta práctica en: la operación, montaje y mantenimiento, de los sistemas de comunicación de microondas, los sistemas de comunicación de radiofrecuencia y los sistemas de comunicación digital.

El uso de herramientas de mano y especiales mediante prácticas de montaje y desmontaje de componentes de los sistemas de comunicación de microondas, los sistemas de comunicación de radiofrecuencia y los sistemas de comunicación digital, El conocimiento de las características de la aeronave y sus sistemas de comunicación de microondas, los sistemas de comunicación de radiofrecuencia y los sistemas de comunicación digital, establece un cuarto nivel de complejidad en las prácticas de mantenimiento.

Por lo tanto, este módulo está orientado al desarrollo de las capacidades que tienen que ver con las técnicas de montaje y desmontaje, inspección, evaluación del estado general y en particular de los componentes electrónicos, de comunicaciones y la tecnología de los materiales involucrados en aviónica en un cuarto nivel de complejidad.

Es necesario además el desarrollo de capacidades de interpretación, organización, planificación y certificación de los procesos antes nombrados y el desarrollo de habilidades para trabajar en concreto en establecimientos aeronáuticos de mantenimiento de sistemas de aviónica, teniendo en cuenta sus particularidades, documentación y herramental específico y las normas y procedimientos que regulan su funcionamiento.

En particular, es necesario abordar el módulo desde los entornos de: Microondas, Sistemas de Comunicaciones Aeronáuticas y Ensayo de Comunicaciones y Microondas.

**CARGA HORARIA**

4 Horas Semanales  
144 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Interpretar el funcionamiento de los componentes electrónicos los sistemas de control de vuelo automático para ala fija y ala rotativa.
- Mantener distintos tipos de sistemas de control de vuelo automático para ala fija y ala rotativa de la aeronave.
- Fabricar partes y componentes electrónicos de los sistemas de control de vuelo automático para ala fija y ala rotativa de la aeronave.
- Planificar las tareas de mantenimiento básico de los sistemas de control de vuelo automático para ala fija y ala rotativa, sobre la base de las normativas vigentes y el criterio personal y profesional necesario.
- Obtener la información necesaria para llevar adelante las tareas de mantenimiento, reparación básica de los distintos circuitos electrónicos de los sistemas de control de vuelo automático para ala fija y ala rotativa de la aeronave.

**CONTENIDOS**

Entorno, Sistemas de control de vuelo automático: Fundamentos de AFCS: ala fija. Procesamiento de la señal de comando. Modos de operación: Canal de rolido, Modos de operación: Canal de cabeceo, Amortiguadores de guiñada, Control de ajuste automático, Interfase de las ayudas de navegación con el piloto automático, Sistema director de vuelo, Datos de mantenimiento. Fundamentos de AFCS: ala rotativa, Procesamiento de la señal de comando, Modos de operación: Canal de rolido, Modos de operación: Canal de cabeceo. Amortiguadores de guiñada, Control de ajuste automático, Interfase de las ayudas de navegación con el piloto automático, Sistema director de vuelo, Datos de mantenimiento, Servo altímetro y computadores de datos de aire, Inclinación y viraje y coordinadores de giro. Sistema de piloto automático, AFCS, giróscopos, cableados Job training, Interconexión con sistemas de navegación, y FMS.

Protocolos de enlace, ADI, interpretación, funcionamiento global del sistema. Esquemas en block. Cajas de control.

Entorno, Sistemas de Posicionamiento y Referencia: Servo altímetro y computadores de datos de aire, Inclinación y viraje y coordinadores de giro. Amortiguadores de guiñada, Control de ajuste automático. Datos de mantenimiento. Esquemas en block. Cajas de control. Bancos de prueba. Mantenimiento. Principio de funcionamiento del FDI. Amplificadores de rizado. Amplificadores de cabeceo. Componentes. Cajas de control. Sistemas servos. Modo de operación, mantenimiento de repetidores. Prácticas de laboratorio. Sistema de Alarmas de entrada en pérdida de sustentación, stall warning: su finalidad, elementos y componentes, Sincro Sensor de ángulo de ataque, Señales al computador de entrada en pérdida, Señales del computador a la columna de mando, Funcionamiento en operación normal y por entrada en pérdida del sistema de asimetría de Flaps, Componentes, Sensores, Modulo de detección de asimetría.

Entorno, Ensayo de Sistemas de Control de Vuelo, Posicionamiento y Referencia: ensayo de sistemas de piloto automático y sus canales de control. Ensayo de sistema de Flight Director. Ensayo de sensores y probetas de adquisición de datos de actitud. Montaje y desmontaje de equipos e instrumentos de presentación de información en la aeronave. Diseño de instalaciones y cableados.

## ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Durante la atención de las aeronaves y en lo que se refiere a la aviónica, se hace absolutamente necesario discriminar las técnicas asociadas a esta práctica en: la operación, montaje y mantenimiento, de los sistemas de control de vuelo automático para ala fija y ala rotativa.

El uso de herramientas de mano y especiales mediante prácticas de montaje y desmontaje de componentes de los sistemas de control de vuelo automático para ala fija y ala rotativa, El conocimiento de las características de la aeronave y sus sistemas de control de vuelo automático para ala fija y ala rotativa, establece un cuarto nivel de complejidad en las prácticas de mantenimiento.

Por lo tanto, este módulo está orientado al desarrollo de las capacidades que tienen que ver con las técnicas de montaje y desmontaje, inspección, evaluación del estado general y en particular de los componentes electrónicos, de los sistemas de control de vuelo automático para ala fija y ala rotativa y la tecnología de los materiales involucrados en aviónica en un cuarto nivel de complejidad.

Es necesario además el desarrollo de capacidades de interpretación, organización, planificación y certificación de los procesos antes nombrados y el desarrollo de habilidades para trabajar en concreto en establecimientos aeronáuticos de mantenimiento de sistemas de aviónica, teniendo en cuenta sus particularidades, documentación y herramental específico y las normas y procedimientos que regulan su funcionamiento.

En particular, es necesario abordar el módulo desde los entornos de: Sistemas de Control de Vuelo Automático, Sistemas de posicionamiento y Referencia y Ensayo de Sistemas de Control de vuelo, Posicionamiento y Referencia.

**CARGA HORARIA**

4 Horas Semanales  
144 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Interpretar el funcionamiento de los componentes electrónicos, de las computadoras de abordó, sistemas de representación visual y frontal de datos, redes y protocolos.
- Mantener distintos tipos de computadoras de abordó, sistemas de representación visual y frontal de datos, redes y protocolos, Identificándolos, manipulándolos y reparándolos sobre la base de las normas y procedimientos planteados a tal fin y el criterio personal y profesional necesario.
- Planificar las tareas de mantenimiento básico de las computadoras de abordó, sistemas de representación visual y frontal de datos, redes y protocolos, sobre la base de las normativas vigentes y el criterio personal y profesional necesario.
- Definir todas las actividades necesarias para llevar adelante las tareas de mantenimiento básico de las computadoras de abordó, sistemas de representación visual y frontal de datos, redes y protocolos
- Confeccionar y completar la documentación técnica necesaria para llevar adelante todas las etapas del mantenimiento básico de las computadoras de abordó, sistemas de representación visual y frontal de datos, redes y protocolos
- Desenvolverse profesionalmente dentro de un taller de aviónica.

## CONTENIDOS

Entorno, Computadores de abordó: Equipos de abordó que utilizan microprocesadores. Sistema de computación típico, diagrama en bloque. Sistemas con microprocesadores y microcontroladores utilizados en computadores de aeronaves y en sistemas de representación de datos. Computadores de abordó en las aeronaves. Presentación en cabina de mando de instrumentos y sistemas: distintos tipos: analógicos, digitales, de cuarzo líquido (LCD), con 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). Descripción y funcionamiento. Sistema aids. Computador de datos de aire digital (dadC). Descripción y funcionamiento. Instrumentos asociados. Sistema de indicación electrónica (EFIS). Descripción y operación. Pantallas multifunciones: primarias de vuelo (PFD) y de navegación (ND). Generadores de caracteres utilizados en aviones modernos. Descripción y operación. Sistema de contraste y luminosidad de pantallas.

Entorno, Sistemas de representación visual y frontal de datos: Sistema de visualización (display) de información e instrumentos electrónicos, Dispositivos electroestático-sensibles (ESD), Pantallas (display), Utilización de los microprocesadores y microcontroladores en subsistemas de entrada y salida para representación visual y frontal de datos y comunicación entre módulos. Distintos sistemas de representación visual, Display alfanumérico, de matriz de punto, gráficos, pixel, Programación de diferentes sistemas de representación de datos, módulos gráficos de LCD, matriz gráfica activa, Módulos de display VGA. 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 Indicación and Crew Alerting System (EICAS). Instrumentos de reserva (stand by). Altimetro, velocímetro, horizonte artificial, compas magnético. Representación en pantalla de la configuración de los sistemas, en condiciones normales y en caso de fallas.

Entorno, Ensayo de Computadores de Abordó y Sistemas de Representación de Datos: ensayo de normas de comunicación y protocolos normalizados: databus Arinc 629, arinc 429, etc. Montaje y desmontaje de sistemas, Técnicas y cuidados en la práctica de montaje y desmontaje en equipos aeronáuticos y sistemas microprocesados. Ensayo de presentación de datos para sistemas ECAM, EICAS, Altimetro, velocímetro, horizonte artificial, compas magnético.

## ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Durante la atención de las aeronaves y en lo que se refiere a la aviónica, se hace absolutamente necesario discriminar las técnicas asociadas a esta práctica en: la operación, montaje y mantenimiento, de las computadoras de abordó, sistemas de representación visual y frontal de datos, redes y protocolos.

El uso de herramientas de mano y especiales mediante prácticas de montaje y desmontaje de componentes de las computadoras de abordó, sistemas de representación visual y frontal de datos, redes y protocolos, El conocimiento de las características de la aeronave y sus sistemas de control de vuelo automático para ala fija y ala rotativa, establece un cuarto nivel de complejidad en las prácticas de mantenimiento.

Por lo tanto, este módulo está orientado al desarrollo de las capacidades que tienen que ver con las técnicas de montaje y desmontaje, inspección, evaluación del estado general y en particular de los componentes electrónicos, de las computadoras de abordo, sistemas de representación visual y frontal de datos, redes y protocolos y la tecnología de los materiales involucrados en aviónica en un cuarto nivel de complejidad.

Es necesario además el desarrollo de capacidades de interpretación, organización, planificación y certificación de los procesos antes nombrados y el desarrollo de habilidades para trabajar en concreto en establecimientos aeronáuticos en mantenimiento de sistemas de aviónica, teniendo en cuenta sus particularidades, documentación y herramental específico y las normas y procedimientos que regulan su funcionamiento.

En particular, es necesario abordar el módulo desde los entornos de: Computadores de Abordo, Sistemas de Representación Visual y Frontal de Datos y Ensayo de Computadores de Abordo y Sistemas de representación de Datos.

**CARGA HORARIA**

**4 Horas Semanales  
144 Horas Anuales**

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Interpretar el funcionamiento de los componentes electrónicos, de los equipos de navegación de corto alcance, largo alcance y autónomos, sobre la base del conocimiento profundo de los principios físicos que regulan este funcionamiento y de la tecnología aplicada en su implementación.
- Mantener distintos equipos de navegación de corto alcance, largo alcance y autónomos.
- Planificar las tareas de mantenimiento básico de los equipos de navegación de corto alcance, largo alcance y autónomos, sobre la base de las normativas vigentes y el criterio personal y profesional necesario.
- Determinar los métodos y los tiempos necesarios para llevar adelante las tareas de mantenimiento básico de los equipos de navegación de corto alcance, largo alcance y autónomos
- Confeccionar y completar la documentación técnica necesaria para llevar adelante todas las etapas del mantenimiento básico de los equipos de navegación de corto alcance, largo alcance y autónomos
- Desenvolverse profesionalmente dentro de un taller de aviónica, priorizando aspectos relacionados con la importancia del trabajo grupal e interdisciplinario, la seguridad y el seguimiento de las normas y reglamentaciones vigentes.

## CONTENIDOS

Entorno, Equipos de radionavegación: Radiolocalización, generalidades y objetivos. Aplicaciones, determinación del sentido, orientador del cuadro, loop fijo y loop movil. Loop automático. Circuitos. Errores por efecto de costa y estructuras. Operación adf, rec, ant, y loop. Antenas de sentido. Instalación en el avión. Indicadores varios. Circuitos en bloques. Controles remotos. Sistemas de audio. Operación y determinación de fallas. Prácticas de laboratorio. Sistemas de navegación vor: principio básico de funcionamiento. Potencia de emisión, irradiación, alcance, precisión angular, independencia del rumbo magnético para la obtención de los QDR o QDM. Composiciones de las señales vor. Frecuencias en uso. Modulaciones portadora y subportadora. Señal de fase. Variable "v", señal de referencia "r". Canales "v", en el receptor. Operación automática rmi. Sistemas automáticos rmi. Distintos tipos de indicadores, operación del OBS (selector de curso). Prácticas de laboratorio. Sistemas ILS y MLS: introducción al sistema. Principio básico de funcionamiento. Irradiación principal del "localizer ", irradiación principal del "glidepath", glide slope. Frecuencia que corresponde al loc, en combinación con el cp y loc. Gráficos aplicados. Lóbulos de irradiación y ángulos correlativos de cada emisión. Frecuencias en uso de loc. Modulación y portadora. Ubicación en el avión de indicadores y equipo. Controles remotos del nav, modos de operarlos. Marcadores de ils. Ubicación y forma de identificarlos. Banderas de bloqueo, operación del equipo. Circuitos del receptor de nav, circuitos del "MARKER ". Prácticas de laboratorio. Sistemas DME, Principio de funcionamiento. Usos con el VOR y sus aplicaciones. Combinaciones adicionales, con radioaltímetros y circuitos especiales. Frecuencias de trabajo, antenas tipos, controles e indicadores. Información de distancia, sus marcaciones. Alcance máximo. Componentes del sistema. Radiofaros de tierra, diagrama señales.

Entorno, Sistemas de Navegación autónomo: Sistemas de navegación de muy baja frecuencia (VLF), Sistema de Navegación Hiperbólico parámetros de navegación, mantenimiento de primer, segundo y tercer escalón del sistema de navegación Hiperbólico, procedimientos de prueba. Sistema de referencia inercial (I.R.S.) Computador (I.R.U.) Display. Panel de control. Alimentación. Sensores (Giros convencionales, giros laser, acelerómetros). Teoría de funcionamiento. Operación. Sistema de navegación inercial (I.N.S.). Computador. Display. Panel de control. Alimentación. Sensores. Terminología del sistema inercial, Fundamentos y componentes del INS, Sistema estabilizador de referencia. Plataforma operacional, Correcciones del acelerómetro, Alineación de la plataforma, Sistema integrado. Sistemas strap-down, Giróscopos laser. Status Test Panel (S.T.P) Teoría de funcionamiento. Operación. Chequeo preliminar. Sistemas AIDS, Computador de datos de aire digital DADC: componentes asociados. Indicador de actitud y dirección de la aeronave. , EHSI, EADI.

Entorno, Prueba y calibración de Sistemas de Navegación: Ensayo de instrumental y aviónica:

Mantenimiento y prueba funcional del instrumental de vuelo y navegación. Sistema de compensación de línea. Mediciones y verificaciones en el avión. Instalaciones de bancos.

Sistemas de comunicación navegación y control. Logística de la industria aeronáutica, aplicación de los distintos tipos de modulación, transmisión, recepción, etapas intermedias y de potencia, tipos de antena. Documentación técnica, normas y parámetros para la aviación internacional y nacional,

Procesos de prueba testeo, calibración, ajuste y reparación (búsqueda de fallas). Navegación en el área (RNAV).

### **ORIENTACIONES DIDÁCTICAS**

Durante la atención de las aeronaves y en lo que se refiere a la aviónica, se hace absolutamente necesario discriminar las técnicas asociadas a esta práctica en: la operación, montaje y mantenimiento, de los equipos de navegación de corto alcance, largo alcance y autónomos, el uso de herramientas de mano y especiales mediante prácticas de montaje y desmontaje de componentes de los equipos de navegación de corto alcance, largo alcance y autónomos, el conocimiento de las características de la aeronave y sus sistemas de navegación de corto alcance, largo alcance y autónomos, establece un cuarto nivel de complejidad en las prácticas de mantenimiento.

Por lo tanto, este módulo está orientado al desarrollo de las capacidades que tienen que ver con las técnicas de montaje y desmontaje, inspección, evaluación del estado general y en particular de los componentes electrónicos, de los equipos de navegación de corto alcance, largo alcance y autónomos y la tecnología de los materiales involucrados en aviónica en un cuarto nivel de complejidad.

Es necesario además el desarrollo de capacidades de interpretación, organización, planificación y certificación de los procesos antes nombrados y el desarrollo de habilidades para trabajar en concreto en establecimientos aeronáuticos en mantenimiento de sistemas de aviónica, teniendo en cuenta sus particularidades, documentación y herramental específico y las normas y procedimientos que regulan su funcionamiento.

En particular, es necesario abordar el módulo desde los entornos de: Equipos de Radionavegación, Sistemas de Navegación Autónomo y Prueba y Calibración de Sistemas de Navegación.

**CARGA HORARIA**

**4 Horas Semanales  
144 Horas Anuales**

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Interpretar el funcionamiento de los componentes electrónicos, de los equipos de navegación de corto alcance, largo alcance y autónomos, sobre la base del conocimiento profundo de los principios físicos que regulan este funcionamiento y de la tecnología aplicada en su implementación.
- Mantener distintos equipos de navegación de corto alcance, largo alcance y autónomos.
- Planificar las tareas de mantenimiento básico de los equipos de navegación de corto alcance, largo alcance y autónomos, sobre la base de las normativas vigentes y el criterio personal y profesional necesario.
- Determinar los métodos y los tiempos necesarios para llevar adelante las tareas de mantenimiento básico de los equipos de navegación de corto alcance, largo alcance y autónomos
- Confeccionar y completar la documentación técnica necesaria para llevar adelante todas las etapas del mantenimiento básico de los equipos de navegación de corto alcance, largo alcance y autónomos
- Desenvolverse profesionalmente dentro de un taller de aviónica, priorizando aspectos relacionados con la importancia del trabajo grupal e interdisciplinario, la seguridad y el seguimiento de las normas y reglamentaciones vigentes.

## CONTENIDOS

Entorno, Instrumentos eléctricos, neumáticos e hidráulicos: Sistemas de instrumentos: Clasificación y terminología. Atmosfera. Dispositivos y sistemas de medición de presión. Sistema de pitot estático. Altímetros, variómetros, anemómetros e indicador del número de mach. Sistema de notificación y alerta de altitud. Indicador de velocidad vertical (VSI). Indicador de velocidad del aire. Computadora de datos del aire. Sistemas neumáticos de Instrumentación. Manómetros y termómetros de lectura directa. Sistemas de indicación de la temperatura. Sistemas de indicación de la cantidad de combustible. Principios giroscópicos. Horizontes artificiales. Indicadores de resbalamiento. Física de la atmosfera Terminología y conversión. Dispositivos de medida de presión, Altímetros, Indicadores de velocidad vertical. Indicadores de velocidad del aire, Generalidades del sistema altímetro, Sistemas de instrumentos neumáticos y de lectura directa por aguja. Aplicación a la Metrología de los instrumentos eléctricos, neumáticos e hidráulicos. Manómetros y vacuómetros. Presión absoluta y diferencial. Manómetros de tubo Bourdon, capsula de Vidy y capsula Aneroide. Particularidades de los manómetros y vacuómetros según su utilización: de aceite, de combustible, de presión de admisión, de presión diferencial de cabina y oxígeno. Sistemas de indicación de presión a distancia (distintos tipos). Indicadores de temperatura. Distintos tipos: mecánicos y eléctricos (tensión de vapor, de relación, de puente de wheatsthone, termocuplas). Particularidades de los termómetros según su utilización: temperatura de cabeza de cilindro, de turbina, (E.G.T.), temperatura de aire exterior. Temperatura de aceite, de combustible y de entrada de aire al motor. Taquímetros e indicadores de potencia de motor. Taquímetros distintos tipos: mecánicos, eléctricos. Indicadores N1 y N2, indicadores de torque; sistema de indicación de empuje; (EPR). Medidor de Mach indicador de velocidad verdadera. Indicación de combustible. Indicadores de cantidad de combustible, distintos tipos. Indicadores de flujo de combustible, distintos tipos. Indicadores de combustible consumido, totalizadores. Transmisores e indicadores de temperatura de combustible.

Entorno, Instrumentos de navegación: Instrumentos de abordaje (clasificación, agrupación). Instrumental: Marcas y alcances de los instrumentos. Tipos. Características. Instrumental de vuelo y navegación. T de vuelo. Marcas y alcances de los instrumentos. Instrumentos y herramientas de trabajo: Herramientas de trabajo, reconocimiento, su correcta utilización en la elaboración de circuitos., Sistemas indicadores de motor, Inclinación y viraje y coordinadores de giro, Normas de fabricación. Normas para la instalación de equipo: ubicación, fijación, normas de fabricación y conexionado. Pines aeronáuticos distintos tipos y usos, colocación. Cables distintos tipos de conductores, utilización según corresponda. Tableros y paneles (amortiguación y agrupación de instrumentos según normas). Sistemas de iluminación de tableros y cabina de mando. Giróscopos direccionales. Sistema de advertencia de la proximidad del terreno (GPWS). Sistema de brújulas. Registrador de datos de vuelo (FDR). Sistemas de instrumentos electrónicos de vuelo. Sistemas de aviso sobre instrumentos, incluidos los sistemas maestros de aviso, y los paneles de avisos centralizados. Sistemas de aviso de entrada en pérdida y sistemas de indicación de ángulo de ataque. Medición e indicación de la vibración. Computador de datos de aire. Características generales. Sistema indicador de actitud y dirección. Compas magnéticos. Componentes principales. Compensación. Giróscopo. Funcionamiento, propiedades. Indicadores de virajes y ladeo. Componentes y funcionamiento. Giro direccional. Componentes y funcionamiento. Horizonte artificial. Componentes y funcionamiento.

Transmisores de cantidad. Alarmas e indicadores varios. Indicadores de posición de flaps y de asimetría, de tren de aterrizaje, de superficie de control, de ángulo de ataque, de pérdida de sustentación. Alarma de sobrevelocidad.

Entorno, Ensayo de Instrumentos Aeronáuticos: ensayo, mediciones y calibración de instrumentos eléctricos, neumáticos, hidráulicos y de navegación. Prácticas de mantenimiento, manipulación y traslado, instalación y remoción de la aeronave. Chequeo funcional y pruebas de los mismos instalados en la aeronave.

## ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Durante la atención de las aeronaves y en lo que se refiere a la aviónica, se hace absolutamente necesario discriminar las técnicas asociadas a esta práctica en: la operación, montaje y mantenimiento, de los sistemas de instrumentos eléctricos, neumáticos, hidráulicos, de navegación e integrados, el uso de herramientas de mano y especiales mediante prácticas de montaje y desmontaje de componentes de los sistemas de instrumentos eléctricos, neumáticos, hidráulicos, de navegación e integrados.

El conocimiento de las características de la aeronave y sus sistemas de instrumentos eléctricos, neumáticos, hidráulicos, de navegación e integrados, establecen un cuarto nivel de complejidad en las prácticas de mantenimiento.

Por lo tanto, este módulo está orientado al desarrollo de las capacidades que tienen que ver con las técnicas de montaje y desmontaje, inspección, evaluación del estado general y en particular de los componentes electrónicos, de los sistemas de instrumentos eléctricos, neumáticos, hidráulicos, de navegación e integrados y la tecnología de los materiales involucrados en aviónica en un cuarto nivel de complejidad.

Es necesario además el desarrollo de capacidades de interpretación, organización, planificación y certificación de los procesos antes nombrados y el desarrollo de habilidades para trabajar en concreto en establecimientos aeronáuticos en mantenimiento de sistemas de aviónica, teniendo en cuenta sus particularidades, documentación y herramental específico y las normas y procedimientos que regulan su funcionamiento.

En particular, es necesario abordar el módulo desde los entornos de: Instrumentos eléctricos Neumáticos e Hidráulicos, Instrumentos de navegación y Ensayo de instrumentos Aeronáuticos.

**7º AÑO  
FORMACIÓN  
TÉCNICA  
ESPECÍFICA**

**SISTEMAS AUXILIARES, PROTECCIÓN Y ADVERTENCIA**

**CARGA HORARIA**

2 Horas Semanales  
72 Horas Anuales

**CAPACIDADES A  
DESARROLLAR**

Finalizado el cursado de la materia los y las estudiantes deberán haber desarrollado las siguientes Capacidades:

- Interpretar el funcionamiento de los componentes electrónicos, de los sistemas de emergencia y protección al vuelo, radares de abordó y unidades auxiliares.
- Mantener distintos sistemas de emergencia y protección al vuelo, radares de abordó y unidades auxiliares, identificándolos, manipulándolos y reparándolos sobre la base de las normas y procedimientos planteados a tal fin y el criterio personal y profesional necesario.
- Planificar las tareas de mantenimiento básico de los sistemas de emergencia y protección al vuelo, radares de abordó y unidades auxiliares, sobre la base de las normativas vigentes y el criterio personal y profesional necesario.
- Obtener la información necesaria para llevar adelante las tareas de mantenimiento, reparación básica de los distintos circuitos electrónicos de los sistemas de emergencia y protección al vuelo, radares de abordó y unidades auxiliares de la aeronave.

**CONTENIDOS**

Entorno, Sistemas de emergencia y protección al vuelo: Sistema de anticollisión y alerta de tráfico (TCAS) TCAS I Y II, GPWS. Descripción y Diagrama en bloques de los sistemas. Calibración, Ajuste, Troubleshooting, banco de pruebas, instalaciones, interpretación de manuales de las unidades. Sistemas de alerta: ECAM, EICAS, Transmisor de localización de emergencia (ELT), Proyecto y diseño de aviónica. Fenómenos electrostáticos inherentes a las aeronaves. Almacenamiento de datos de vuelo: Registro de datos y audio, modulo aural. Sistema integral de audio-componentes-operación (AIS). Registradores de

datos de vuelo y voces de cabina –FDR y VDR, Sistema de grabación de datos y voz de cabina (FDR / CVR). Fenómenos electrostáticos inherentes a las aeronaves. Como pueden afectar 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.

Entorno, Radares de abordó: Uso del radar de abordó, monocromático y poli cromático. Interpretación de los indicadores. Aéreas y marcas de distancia. Análisis de fallas por la imagen. Marcaciones de los ecos. Discriminación. Frecuencia en bandas “C” y “X”. Esquema en bloques, sus partes. Interpretación y conexionado del mismo. Análisis del circuito. Alcances y potencias. Antenas, sus mecanismos. Mantenimiento. Control remoto del “tilt” mecánico y eléctrico. Servoamplificador de antena. Servoamplificador de Acimut. Distintos tipos de servos. Sincronización. Toma de contorno. Toma de “mapping”. Guías de ondas-cargas resistivas (antenas “fantasma”). Instalación de bancos. Armado de Set-up para comprobación de radares, medición de potencia y frecuencia en un radar. Medición de sensibilidad y rango dinámico. Radares color. Señales falsas. Puesta a punto. Indicadores. Test. Operación. Interpretación. Prácticas de laboratorio. Radares primario y secundario. Antenas Estructura de montaje de radar. Clasificación de los modelos. Material utilizado. Instalación. Normas de instalación. Conexionado. Montajes sobre las diferentes aeronaves. 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, Radar meteorológico Sistemas de alerta de tormentas. Sistema gca y transponder: Sistemas transpondedores para control de tránsito aéreo (ATC). Principios de funcionamiento. Ventajas de su uso. Partes componentes: radar primario y secundario. Grupo alimentador y acondicionador. Mesas de control y “PPI”. Antenas y su ubicación. Sistema vertical y horizontal. Enlace “guiador”, operador-piloto. ATC. Transponder, características. Principio de funcionamiento. Su uso con el GCA. Modo de operación e indicadores, marcadores de los ecos. Rango de frecuencias. Significado de cada modo: A.B.C y D. Controles de abordó. Prácticas de laboratorio. Equipos radioaltímetros.

Entorno, Unidades auxiliares: ensayo, medición de parámetros principales y calibración de XPDR, radar meteorológico, ELT, radioaltímetros, CVR y FDR. Prácticas de mantenimiento, manipulación y traslado, instalación y remoción de la aeronave. Chequeo funcional y pruebas de los mismos instalados en la aeronave.

## ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Durante la atención de las aeronaves y en lo que se refiere a la aviónica, se hace absolutamente necesario discriminar las técnicas asociadas a esta práctica en: la operación, montaje y mantenimiento, de los sistemas de emergencia y protección al vuelo, radares de abordaje y unidades auxiliares, el uso de herramientas de mano y especiales mediante prácticas de montaje y desmontaje de componentes de los sistemas de emergencia y protección al vuelo, radares de abordaje y unidades auxiliares.

El conocimiento de las características de la aeronave y sus sistemas de emergencia y protección al vuelo, radares de abordaje y unidades auxiliares, establece un cuarto nivel de complejidad en las prácticas de mantenimiento.

Por lo tanto, este módulo está orientado al desarrollo de las capacidades que tienen que ver con las técnicas de montaje y desmontaje, inspección, evaluación del estado general y en particular de los componentes electrónicos, de los sistemas de emergencia y protección al vuelo, radares de abordaje y unidades auxiliares y la tecnología de los materiales involucrados en aviónica en un cuarto nivel de complejidad.

Es necesario además el desarrollo de capacidades de interpretación, organización, planificación y certificación de los procesos antes nombrados y el desarrollo de habilidades para trabajar en concreto en establecimientos aeronáuticos en mantenimiento de sistemas de aviónica, teniendo en cuenta sus particularidades, documentación y herramienta específica y las normas y procedimientos que regulan su funcionamiento.

En particular, es necesario abordar el módulo desde los entornos de: Sistemas de emergencia y Protección al Vuelo, Radares de abordaje y Unidades auxiliares.

**7º AÑO**

**PRÁCTICAS**

**PRÁCTICAS PROFESIONALIZANTES DEL SECTOR AVIÓNICO**

**PROFESIONALIZANTES**

**CARGA HORARIA**

216 Horas Anuales

**CAPACIDADES A**

**DESARROLLAR**

Las Prácticas Profesionalizantes son aquellas estrategias formativas integradas en la propuesta curricular, con el propósito de que los estudiantes consoliden, integren y amplíen, las capacidades y saberes que se corresponden con el perfil profesional en el que se están formando, organizadas por la institución educativa, referenciadas en situaciones de trabajo y/o desarrolladas dentro o fuera de la escuela.

Su propósito es poner en práctica saberes profesionales significativos sobre procesos socio productivo de bienes y servicios, que tengan afinidad con el futuro entorno de trabajo en cuanto a su sustento científico, tecnológico y técnico.

### **CONTENIDOS**

Al diseñar las Prácticas Profesionalizantes, las instituciones tendrán como intención:

- Fortalecer los procesos educativos a través de instancias de encuentro y realimentación mutua con organismos del sector socio productivo y/o entidades de la comunidad.
- Fomentar la apertura y participación de la institución en la comunidad.
- Establecer puentes que faciliten a los estudiantes la transición desde la escuela al mundo del trabajo y a los estudios superiores.
- Impulsar el reconocimiento de las demandas del contexto productivo local.

Objetivos

A través de las Prácticas Profesionalizantes los alumnos tendrán oportunidades de:

- Reflexionar críticamente sobre su futura práctica profesional, sus resultados objetivos e impactos sobre la realidad social.
- Enfrentarse a situaciones de incertidumbre, singularidad y conflicto de valores.
- Integrar y transferir aprendizajes adquiridos a lo largo del proceso de formación.
- Reconocer y valorar el trabajo decente en el marco de los Derechos de los Trabajadores y del respeto por las condiciones de higiene y seguridad en que debe desarrollarse.
- Formar integralmente a un ciudadano para ejercer responsablemente sus deberes y derechos, complementando a su profesionalidad específica.

## ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Las Prácticas Profesionalizantes pretenden familiarizar e introducir a los estudiantes en los procesos y el ejercicio profesional vigentes, para lo cual utilizan un variado tipo de estrategias didácticas ligadas a la dinámica profesional caracterizada por la incertidumbre, la singularidad y el conflicto de valores.

En el marco de la Educación Técnico Profesional, estas prácticas formativas deben ser concebidas como el núcleo central y al mismo tiempo, como eje transversal de la formación, que da sentido al conjunto saberes y capacidades que comprenden un título técnico.

### Organización y contexto

Las Prácticas Profesionalizantes abren un abanico de posibilidades para realizar experiencias formativas en distintos contextos y entornos de aprendizaje. En relación con el contexto de implementación, las prácticas se pueden desarrollar:

- Dentro de la institución educativa.
- Fuera de la institución educativa. En relación con el entorno de implementación, las prácticas se pueden desarrollar:
- En el entorno de la institución escolar (Proyectos de Prácticas Profesionalizantes, Proyectos Tecnológicos, Módulos Integradores del 7° Año, Trabajos por Cuenta de Terceros, entre otros).
- En entornos reales de trabajo (en empresas, organismos estatales o privados, organizaciones no gubernamentales, entre otros).

## ANEXO

### ENTORNOS FORMATIVOS

Los entornos formativos se centran en identificar la infraestructura, el equipamiento y las instalaciones a los cuales los alumnos deberían tener acceso para desarrollar las capacidades necesarias en su trayectoria formativa.

Es necesario que toda infraestructura y equipamiento deba tener una clara correspondencia con el proyecto educativo, las situaciones de enseñanza y el desarrollo de las actividades que los alumnos realizan, atendiendo a los propósitos del Nivel Secundario.

En todos los casos, los ambientes deben cumplir con las condiciones de higiene y seguridad. Son entornos formativos para el ciclo superior de educación técnica de la presente tecnicatura:

Los entornos formativos se centran en identificar la infraestructura, el equipamiento y las instalaciones a los cuales los alumnos deberían tener acceso para desarrollar las capacidades necesarias en su trayectoria formativa.

Es necesario que toda infraestructura y equipamiento deba tener una clara correspondencia con el proyecto educativo, las situaciones de enseñanza y el desarrollo de las actividades que los alumnos realizan, atendiendo a los propósitos del Nivel Secundario.

En todos los casos, los ambientes deben cumplir con las condiciones de higiene y seguridad. Son entornos formativos para el ciclo superior de educación técnica de la presente tecnicatura:

- *Representación gráfica y la interpretación de planos*
- *Componentes y procesos.*
- *Electrónica analógica.*
- *Electrónica Digital.*
- *Instrumental.*
- *Circuitos y dispositivos eléctricos.*
- *Control de interfaces.*
- *Instrumental del avión.*
- *Motores alternativos de aeronaves.*
- *Aeronaves.*
- *Electrónica y electroacústica.*
- *Comunicaciones.*
- *Electrónica digital.*
- *Circuitos eléctricos*
- *Ensayo y mediciones eléctricas.*

- *Instrumentación y adquisición de datos..*
- *Sistemas Neumáticos e Hidráulicos.*
- *Turboreactores y banco de ensayo.*
- *Recorrida general de aviónica.*
- *Computadoras analógicas.*
- *Electrónica y electroacústica.*
- *Comunicaciones.*
- *Máquinas eléctricas.*
- *Dispositivos de potencia.*
- *Controladores redes y protocolos*
- *Computadores y sistemas de control.*
- *Servomecanismos.*
- *Control electrónico de motores a reacción.*
- *Microondas.*
- *Comunicaciones aeronáuticas*
- *Comunicaciones digitales*
- *Sistemas de mando automático de vuelo.*
- *Indicadores de Actitud.*
- *Almacenamiento de datos de vuelo.*
- *Computadores de abordó.*
- *Sistemas de representación visual y frontal de datos.*
- *Redes y protocolos.*
- *Equipos de radionavegación.*
- *Equipos de navegación autónomos.*
- *Prueba y calibración de Sistemas de Navegación.*
- *Instrumentos eléctricos, neumáticos e hidráulicos.*
- *Instrumentos de navegación.*
- *Instrumentos integrados.*
- *Sistemas de emergencia y protección al vuelo.*
- *Radares de abordó.*
- *Unidades auxiliares.*



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Anexo**

**Número:**

**Referencia:** DISEÑO AVIONICA

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 115 pagina/s.