

Plan 95 Adecuado

ASIGNATURA:	AVIÓNICA DIGITAL PARA LA NAVEGACIÓN AÉREA	CODIGO: 950403
DEPARTAMENTO:	ELECTRÓNICA	CLASE: ELECTIVA DE ESPECIALIDAD.
ÁREA:	ELECTRÓNICA	HORAS SEM.: 4 HS. HORAS / AÑO: 64 HS.

Fundamentación:

Los sistemas electrónicos y digitales son una parte fundamental de las aeronaves de última generación; podemos encontrar cientos de microprocesadores, varias redes de arquitecturas que conforman las comunicaciones modernas entre los sistemas embarcados digitalizados. El software y hardware conforman los computadores que procesan gran cantidad de información a bordo de una aeronave durante las diferentes fases de la operación aérea. Todo este concepto de computadores embarcados conforman los denominados sistemas integrados, que facilitan la operación y que la misma sea más segura.

Todos estos sistemas digitales están diseñados con los máximos estándares de seguridad a fallos.

Hoy en día la innovación en los sistemas digitales para la navegación aérea en las diferentes fases del vuelo, han sufrido grandes cambios, en donde podemos observar cabinas de cristal totalmente automatizadas, con amplias prestaciones para las tripulaciones de vuelo.

Esto coloca a la aviónica, (electrónica aplicada a las aeronaves), en un lugar preponderante en la aeronáutica y a la vanguardia de la tecnología digital, debiéndose formar y capacitar profesionales que estén preparados para enfrentar este desafío que en nuestro país es casi inexplorado o poco difundido.

Esta es un área vinculada a la aeronáutica pero desarrollada por la Ingeniería Electrónica y en particular a los Sistemas de Control y la Aeronavegación Automática.

Objetivos:

Siendo la aviónica, la electrónica aplicada a las aeronaves, podemos trazar objetivos claros para nuestro futuro, a través del dictado de la asignatura debiéndose asegurar que los alumnos tengan adquiridas las siguientes capacidades:

Adquieran conocimiento del funcionamiento básico de los sistemas digitales y analógicos embarcados en aeronaves. Estos sistemas además de facilitar el trabajo a las tripulaciones, facilitan la tarea de navegar

grandes distancias sin cometer errores, y sin perderse en el espacio aéreo, siendo que la mayor cantidad del tiempo el vuelo es automático pre-programado.

Para comprender estos conceptos a los futuros Ingenieros electrónicos les será de vital importancia para el caso que tengan que enfrentar tareas de mantenimiento, diseño o programación de sistemas que deban soportar estas tareas a bordo de una aeronave.

Se darán las herramientas necesarias para que el futuro profesional pueda ser consiente de todos los sistemas de comunicaciones que poseen las aeronaves a bordo.

Al alumno se le proveerá de todas las herramientas para poder abordar los manuales de distintos equipos sin mayores inconvenientes y poder identificar el sistema al cual pertenece.

Además se explicará cómo han evolucionado las cabinas de vuelo desde las analógicas hasta las actuales cabinas de cristal y todas sus capacidades tecnológicas que ofrecen a las tripulaciones.

En función de esto pareció oportuno el poder explicar las operaciones especiales que solo se pueden realizar por la tecnología de última generación embarcada. Lo mismo sucede con las instalaciones aeroportuarias con su equipamiento de tierra que facilita el control del espacio aéreo, brindan instrucciones para la navegación, vigilancia, aproximaciones y aterrizajes con el auxilio de equipos analógico y en la mayoría de los casos sistemas informatizados y digitalizados.

Situación similar ocurre con las aeronaves no tripuladas, que en la actualidad solo pueden operar en función de los adelantos y desarrollo tecnológicos informáticos y digitales, ya sea en comunicaciones, constelaciones satelitales y automatizaciones comandadas a distancia.

Metodología de enseñanza:

Las clases que dicte el profesor serán expuestas en power point. Esas exposiciones serán posteriormente facilitadas a los alumnos como parte de los apuntes de clase.

Será un curso teórico-práctico, se llevará adelante el análisis de diferentes sistemas digitales para el control de aeronaves, navegación aérea, sistemas de comunicaciones analógicos y digitales, instrumentos analógicos y digitales para la navegación aérea, que componen los sistemas de aviónica de una aeronave de última generación.

Se incluirán las aeronaves no tripuladas, en lo referente a sistemas de navegación e instrumentos instalados a bordo y los centros de control terrestres.

Se intentará realizar una visita a laboratorios de aviónica del medio.

Se realizará una clase teórico práctica con instrumentos aeronáuticos que el profesor llevará a tal efecto.

Programa sintético:

1. Evolución de las Cabinas de Vuelo.
2. Instrumentos de Aeronave, de Control de Motor y Sistemas.
 - Instrumentos de Navegación. Constelaciones Satelitales para la Navegación.

3. Giróscopos. Sistemas de Control Automático de Vuelo. Sistemas de Aterrizaje
4. Equipos de Aviso y Alarmas. Registradores y Grabadores.
5. Sistemas Digitales de Comunicaciones. Futuro Sistema de Navegación Aérea. Sistemas de Vigilancia Terrestres.
6. Computadores de a Bordo. Operaciones Especiales.
7. Aviónica de Aeronaves no Tripuladas (UAV).

Programa analítico:

UNIDAD 1: CABINAS DE VUELO ANALÓGICAS Y DIGITALIZADAS.

Evolución. Cabinas de Cristal. Características y Generalidades. Normativa. Ergonomía y propiedades de los instrumentos en estas cabinas. Organismos Internacionales Reguladores OACI, FAA, EASA, otros. Transporte aéreo, en argentina y regional. Espacios Aéreos, organización. Autoridad de aplicación ANAC. Aeropuertos su estructura. Aeropuertos en la Argentina.

UNIDAD 2: INSTRUMENTOS DE CABINA, CONTROL DE MOTOR Y SISTEMAS EMBARCADOS ANALÓGICOS Y DIGITALES.

Anemómetro. Altimetro. Indicador de Velocidad Vertical o variómetro VSI. Inclinómetro y coordinador de giro. Horizonte artificial. Indicador de presión. Indicador de temperatura. Indicador de revoluciones de motor. Indicador de consumo de motor. Indicador de cantidad de combustible. Medidor del par motor. Monitor de vibraciones. Pantallas digitalizadas ECAM / EICAS. FADEC.

UNIDAD 3: INSTRUMENTOS DE NAVEGACIÓN ANALÓGICOS Y DIGITALES. SISTEMA ESPACIALES

Brújula. Indicador de rumbo. ADF. DME. VOR. CDI. PFD. EADI. ND. EHSI. ADI. HSI. Código de colores. Pilotos automáticos evolución. Sistemas Inerciales INS/IRS. LORAN C. DECCA. Sistema GPS y DGPS. Sistema GLONASS. GNSS. Sistema Galileo. Sistema EGNOS. Sistema GBAS y ABAS. Otros sistemas satelitales.

UNIDAD 4: SISTEMAS GIROSCÓPICOS, VUELO AUTOMÁTICO Y SISTEMAS DE ATERRIZAJE. SISTEMAS ANALÓGICOS, DIGITALES Y LASER.

Principio básico del giróscopo. Giróscopo direccional. Plataformas giroestabilizadoras. Giróscopos laser. Giros verticales. F/D. A/P. Amortiguador de guiñada. Calculador de empuje. Gases automáticos. Computador de datos de aire. FMS. MCDU. ILS. MLS. Radiobalizas MKR.

UNIDAD 5: SISTEMAS DE AVISO Y ALARMADO. SISTEMAS DE GRABACIÓN

Avisos generales. Sistema de alerta de altitud. Sistema de aviso de proximidad del terreno. Sistema de evitación de colisión en el aire. Aviso de sobre velocidad y configuración. Sistema de aviso de pérdida. Registradores de datos de vuelo. Registradores de voz en cabina. ELT.

UNIDAD 6: SISTEMAS DE COMUNICACIONES. SISTEMAS DE VIGILANCIA. SISTEMAS FUTUROS DE NAVEGACIÓN AÉREA. SISTEMAS ANALÓGICOS Y DIGITALES.

VHF/VDL. HF/HFDL. SELCAL. Data link. SATCOM. ACARS. Tipos de antenas instaladas en una aeronave. Vigilancia FANS-1/A. ADS. ADS-B/C. Enlaces digitales. VHF/VDL. AMSS. Radares primarios. Radares secundarios. SSR MODO S. Radar Meteorológico de tierra y embarcado. Transponder. TCAS/ACAS. Sistema Doppler. CDTI. Radio altímetro.

UNIDAD 7: COMPUTADORES EMBARCADOS. OPERACIONES ESPECIALES.

Ordenadores de las aeronaves. Arquitecturas digitales de los ordenadores. Computadores embarcados. Redundancia. Fiabilidad. Mantenimiento del software y hardware. Tipos de pantallas. Fallos de pantallas. Diferencia entre tecnologías. Sistemas embebidos y empotrados.

RVSM. ETOPS. Sistema RNAV. RNAV Básico. RNP. NCU. CDU. Sensores. Guiado y control en LNAV. Guiado en la VNAV y mantenimiento de altura.

UNIDAD 8: TECNOLOGÍA DIGITAL EN AERONAVES NO TRIPULADAS

Centros de control. Instrumental. Piloto automático. Aplicaciones y usos de los UAV. Simuladores de Vuelo.

Estrategias Metodológicas:

TRABAJOS PRÁCTICOS

Como trabajos prácticos que se solicitarán durante el cuatrimestre lectivo son:

1. Se planteará la realización de 3 trabajos prácticos relacionados con los temas teóricos. Cada uno de los trabajos que se propondrán, deberán ser realizados por los alumnos de manera personal. En cada uno de ellos el alumno deberá investigar el tema solicitado y deberá realizar alguna implementación práctica.
Las diferentes implementaciones se pondrán en común y se realizará un análisis de las conclusiones.
 - a. Sistemas de Navegación: Problemas prácticos, referidos a ADF. Heading. VOR y DME. Diversos inconvenientes que se plantean en cada uno de los sistemas y modos de superarlos.
 - b. Sistemas de Vigilancia: Diferentes cálculos referidos a Radares Primarios y Secundarios. Diferentes problemas que se plantean en las lecturas de los tráficoes sobre las pantallas de control de tránsito. Diferentes formas que se aplican para solucionar dichos inconvenientes.
 - c. Computadores embarcados: Diferentes arquitecturas prácticas para las presentaciones en cabina y su confiabilidad. Planes de Mantenimiento preventivos. Problemas que se presentan y soluciones implementadas para su solución.
2. Una clase, hacia finales del cuatrimestre, se dedicará a una práctica especial. Para la misma el profesor llevará equipos e instrumentos aeronáuticos, en donde los alumnos podrán apreciar la tecnología de fabricación aeronáutica, y se podrán observar diferentes instrumentos de avión y apreciar sus particularidades e identificarlos. Una vez concluida la clase los instrumentos aeronáuticos serán dejados en depósito en el departamento de electrónica que pasarán a ser de su dueño.
3. Se planificará una visita a laboratorio de electrónica aeronáutica del medio. Pudiendo ser Ezeiza o San Fernando.

DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA HORARIA

La asignatura consta de 16 clases, que se dividen según el siguiente cronograma:

Clase Nro.	Tipo de actividad	Tema a tratar		
1	Teoría	CABINAS DE VUELO ANALÓGICAS Y DIGITALIZADAS		
2	Teoría	INSTRUMENTOS DE CABINA		
3	Teoría			
4	Teoría			