



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Aviónica
Clave de la asignatura:	AOC-1304
SATCA:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería Aeronáutica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Esta asignatura aporta al perfil del egresado conocer y describir los sistemas aviónicos con el fin de determinar posibles fallas, además de mantener la confiabilidad y aeronavegabilidad de la aeronave. Se apoya en la asignatura de Fundamentos de Electricidad y Electrónica en temas como: nociones básicas de electricidad, ya que el estudiante al tener estas nociones, le será más sencillo identificar las configuraciones eléctricas con las que cuenta la aeronave. Otro tema en el cual se apoya la asignatura, es el de circuitos y componentes electrónicos siendo un tema importante, debido a que el estudiante adquiere en este, el poder conocer componentes eléctrico electrónicos que serán de mencionados de manera breve en esta asignatura.</p> <p>En pocas palabras el temario tiene como objetivo que el estudiante conozca los principales dispositivos eléctricos y electrónicos de las aeronaves, así como su ubicación y funcionamiento.</p>
Intención didáctica
<p>Es importante que el estudiante conozca e identifique los instrumentos encontrados en las cabinas de las aeronaves, tanto digitales como analógicos, a través del uso de simuladores especializados.</p> <p>Una vez identificados los instrumentos en cabina se da a conocer al estudiante el sistema eléctrico en una aeronave y los diferentes circuitos, configuraciones en aeronaves ligeras, pesadas, que lo integran para lograr su objetivo.</p> <p>Teniendo la base anterior se puede proceder a conocer el cuarto eléctrico electrónico, y conocer los diversos componentes que lo constituyen como lo son las computadoras de vuelo, computadoras de actitud y control, por mencionar algunas.</p> <p>Por último, se dará a conocer los diferentes las diferentes maneras de comunicación y navegación entre las aeronaves y las diversas maneras de lograr estas últimas de manera óptima.</p>

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, del 5 al 8 de noviembre de 2012	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, de Estudios Superiores de Ecatepec, Tlalnepantla, Saltillo, Apizaco, Tijuana, Superior de Irapuato, Hermosillo, Mexicali, Querétaro, Superior de Coacalco, Superior de Chalco,	Reunión Nacional De Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Aeronáutica

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



	Superior de Matamoros, León, Chihuahua, San Luís Potosi, IPN, UNAQ,UANL,	
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 12 de noviembre 2012 al 22 de febrero de 2013	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Superiores de Ecatepec, Tijuana,	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de Ingeniería Aeronáutica del SNIT.
Instituto Tecnológico de Querétaro, del 25 al 28 de febrero de 2013	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Estudios Superiores de Ecatepec, Tlalnepantla, Saltillo, Apizaco, Tijuana, Superior de Irapuato, Hermosillo, Mexicali, Querétaro, Superior de Coacalco, Superior de Chalco, Superior de Matamoros, León, Chihuahua, IPN, UNAQ	Reunión Nacional de Consolidación del Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Aeronáutica.
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, del 4 al 7 de diciembre de 2018	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Estudios Superiores de Ecatepec, de Tijuana, Superior de Irapuato, de Veracruz, de Boca del Río, de Tepic y de Zacatepec.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de; Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería en Minería, Ingeniería en Diseño Industrial e Ingeniería en Biotecnología del Tecnológico Nacional de México.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura

Comprende la arquitectura de los sistemas aviónicos, así como su funcionamiento, componentes que lo integran y su utilidad en las aeronaves, para que estas realicen sus operaciones de manera segura. Con esto tener la capacidad, así como la habilidad determinar posibles fallas y mantener la aeronavegabilidad de la aeronave.

5. Competencias previas

- Emplear adecuadamente los conceptos básicos de las leyes y principios fundamentales del electromagnetismo, desarrollando habilidades para la resolución de problemas reales
- Reconoce y aplica los fundamentos de los sistemas eléctricos y electrónicos dentro de los sistemas aeronáuticos.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Instrumentos de cabina	1.1 Analógicos 1.2 Digitales
2	Sistemas eléctricos en aeronaves.	2.1 Generalidades 2.2 Aeronaves ligeras monomotor 2.2.1 Circuito de baterías 2.2.2 Circuito del generador 2.2.3 Circuito de alimentación externa 2.2.4 Circuito de ignición 2.2.5 Circuito del sistema de aviónica 2.2.6 Ejemplos de sistemas en aviones ligeros 2.3 Paralelismos con reguladores vibradores 2.3.1 Paralelismo con reguladores de carbón 2.3.2 Paralelismo de alternadores 2.3.3 Ejemplos de sistemas en aviones bimotor 2.4 Aeronaves pesadas 2.4.1 Sistemas de alimentación externa 2.4.2 Sistemas de APU 2.4.3 Configuración de distribución básica 2.4.4 Ejemplos de sistemas en aviones pesados
3	Compartimiento eléctrico - electrónico	3.1 Introducción al cuarto eléctrico electrónico 3.2 Componentes eléctricos electrónicos 3.2.1 Computadoras de vuelo 3.2.2 Computadoras de actitud y control 3.2.3 Computadoras de emergencia 3.2.4 Computadoras de comunicación 3.3 Compartimiento eléctrico electrónico 3.3.1 Grabadoras de vuelo 3.4 Baterías 3.4.1 Tipos de baterías
4	Navegación y comunicación	4.1 Radio comunicación 4.1.2 Ondas y tipos de ondas de radio 4.1.3 AM, FM, SSB 4.2 Radio transmisores, emisores, transceptores 4.3 Antenas 4.3.1 Longitud 4.3.2 Polarización, directividad y patrón de campo 4.3.3 Tipos 4.3.4 Líneas de transmisión 4.4 Radio Navegación 4.4.1 VOR 4.4.2 ADF 4.4.3 RMI 4.4.4 ILS 4.4.5 DME 4.4.6 RNAV 4.4.7 Transponder de baliza de radar



		<p>4.4.8 Sistemas para evitar colisiones</p> <p>4.4.9 Radio altímetro</p> <p>4.4.10 Radar de clima</p> <p>4.5 ELT</p> <p>4.6 LORAN</p> <p>4.7 GPS</p> <p>4.8 WAAS</p> <p>4.9 INS/IRS</p> <p>4.10 Instalación de comunicación y navegación.</p> <p>4.11 Equipo</p> <p>4.11.1 Aprobación de nuevos equipos de aviónica</p> <p>4.11.2 Instalaciones</p> <p>4.11.3 Consideraciones</p> <p>4.11.4 Enfriamiento y humedad</p> <p>4.11.5 Aislamiento de vibraciones</p> <p>4.12 Reducción de la interferencia de radio</p> <p>4.12.1 Blindaje</p> <p>4.12.2 Aislamiento</p> <p>4.12.3 Vinculación</p> <p>4.12.4 Mechas de descarga estática</p> <p>4.13 Instalación de sistemas de antenas para aviones</p> <p>4.13.1 Líneas de transmisión</p> <p>4.13.2 Procedimiento de mantenimiento</p>
--	--	---

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Instrumentos de Cabina	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce e identifica los instrumentos de actitud, de navegación ubicados dentro de la cabina de mando, su funcionamiento e importancia en las aeronaves para poder detectar posibles fallas en situaciones de operación normal y de emergencia. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de investigación • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de comunicación oral y escrita 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los diferentes instrumentos de cabina • Mediante un diagrama explica los diferentes instrumentos de la aeronave. • Mediante un resumen explica los diferentes instrumentos analógicos, así como los digitales, sus diferencias entre ambos y las tareas que cada uno realiza.
2. Sistemas eléctricos en las Aeronaves	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer e identificar los sistemas eléctricos en las aeronaves desde el circuito de baterías, generador, 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y conocer los diferentes sistemas de alimentación eléctrica generación y los diversos circuitos en las aeronaves y el paralelismo existente



<p>ignición, alimentación externa, el paralelismo entre aeronaves monomotor y multi motores. A si como los sistemas implementados en aeronaves pesadas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de investigación • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de comunicación oral y escrita 	<p>entre los sistemas de la aeronaves ligeras y pesadas en la industria aeronáutica, y plasmarlos en un mapa conceptual.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mediante el uso de simuladores del sistema eléctrico en aeronaves, analizar el sistema de distribución eléctrica, para generar un diagrama de los diferentes modos de operación eléctrica.
<p>3. Compartimiento eléctrico – electrónico de las aeronaves</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica de manera precisa la ubicación de los diversos componentes eléctricos – electrónicos en una aeronave, para llevar acabo su actividad tanto de instalación, operaciones, así como su reparación y/o actualización <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de investigación • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de comunicación oral y escrita 	<ul style="list-style-type: none"> • Mediante el uso de manuales de las diferentes aeronaves en la industria, se conocerán los diferentes componentes que integran el cuarto eléctrico-electrónico, como computadoras de vuelo, emergencia, y de comunicación, para poder clasificarlos dentro de un mapa conceptual. • Mediante el uso de manuales de las diferentes aeronaves en la industria, se conocerá la ubicación, así como su funcionamiento, operación y/o mantenimiento de las grabadoras de vuelo, antenas, y sus diferentes variantes en su alimentación eléctrica, para generar un resumen, del funcionamiento, operación y mantenimiento de las mismas • Mediante visita a la aeronave, localiza la ubicación del compartimiento eléctrico - electrónico para la identificación física de sus componentes. Así como la verificación del armado de los arneses y cableados.
<p>4. Navegación y comunicación</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los diferentes sistemas de navegación y de comunicación utilizados en las diferentes aeronaves, así como los sistemas auxiliares, que sirven de apoyo en la comunicación y navegación, para asegurar la operación eficiente dentro del espacio aéreo. <p>Genéricas:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el funcionamiento de los diferentes tipos de sistemas de navegación mediante el estudio y comprensión de los diferentes sistemas de navegación y apoyo en la navegación, así como la practica en la medida que los recursos lo permiten. • Conocer y comprender el modo de operación de los diferentes equipos de radiocomunicación que cuentan las aeronaves mediante el uso de manuales e instructivos aeronáuticos, para posteriormente generar un ensayo,



<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de investigación • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de comunicación oral y escrita 	<p>sobre el modo de operación.</p>
--	------------------------------------

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Prácticas de navegación y utilización de controles de vuelo para la simulación operativa de una aeronave. • Prácticas de comunicación durante diferentes fases de vuelo mediante simulación operativa de una aeronave. • Prácticas de análisis e interpretación de cartas aeronáuticas. • Visita guiada a empresas para reconocimiento de diversos equipos eléctricos y electrónicos.
--

9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo. • Planeación: con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo. • Ejecución: consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar. • Evaluación: es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de "evaluación para la mejora continua", la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.
--

10. Evaluación por competencias

<ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica para prácticas de simulación (flight simulator) • Rúbrica de artículos relacionados con el tema • Exámenes escritos para la comprobación de conocimientos teóricos • Lista de cotejo para trabajo en equipo y simulaciones • Reportes de prácticas • Generar un programa en Excel de los diferente componentes involucrados en el cuarto eléctrico- electrónico, donde desplegué la información, funcionamiento de cada uno de sus componentes.
--



11. Fuentes de información

- Tooley, M. & Waytt D. (2009). Aircraft Electrical and Electronic Systems. Elsevier.
- Jeppesen. (2006). Avionics Fundamentals. United Airlines.
- Moir, I. & Seabridge, A. (2003). Civil Avionics Systems. Professional Engineering Publishing 2003.
- Cary, R. S. (2001). Avionics Hand Book. CRC Press.
- U. S. Department of Transportation & Federal Aviation Administration. (2008). Pilot´s Handbook of Aeronautical Knowledge.
- Tooly, M. (2007). Aircraft Digital and Electronic. Elsevier.
- Anderson, D. F. & Everhardt, S. (2007). Understanding Flight. McGraw Hill.
- Ian Moir, Allan Seabridge. (2001). Aircraft systems' Mechanical, electrical, and avionics subsystems integration. 111 River Street, Hoboken, NJ 07030, USA: John Wiley & Sons Ltd.
- Federal Aviation Administration (2018). Aviation Maintenance Technician Handbook- Airframe, Volumen 2. FAA
- Rueda Jesus. (2007) Sistemas Eléctricos y Electrónicos de las aeronaves. Velazquez, 31,3.Dcha / 28001, Madrid, Espana: Parainfo