

ASIGNATURA DE ELECTRÓNICA DIGITAL

1. Competencias	Coordinar las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de aeronaves, para mantener la aeronavegabilidad, contribuir a la seguridad de la operación aérea, rentabilidad de la organización y cuidado del medio ambiente.
2. Cuatrimestre	Cuarto
3. Horas Teóricas	30
4. Horas Prácticas	60
5. Horas Totales	90
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	6
7. Objetivo de aprendizaje	El Alumno diagnosticará el funcionamiento de los sistemas digitales o componente digitales dentro de la aeronave mediante el análisis de diagramas eléctricos y electrónicos así como el uso de instrumentos de medición, para garantizar la operatividad de la aeronave.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Conceptos básicos y sistemas numéricos	5	10	15
II. Circuitos lógicos combinacionales y secuenciales	10	20	30
III. Convertidores de señales y lógica de control	10	20	30
IV. Buses de datos	5	10	15
Totales	30	60	90

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento Aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

ELECTRÓNICA DIGITAL

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de aprendizaje	I. Conceptos básicos y sistemas numéricos
Horas Teóricas	5
Horas Prácticas	10
Horas Totales	15
Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno realizará conversiones entre sistemas numéricos y reducción de ecuaciones lógicas para contribuir al desarrollo de circuitos lógicos.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Señales eléctricas	Describir el concepto de señal eléctrica. Describir el concepto de señal analógica y señal digital.		-Trabajo en equipo -Sistemático -Analítico -Observador -Organizado

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento Aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sistemas Numéricos	<p>Describir el sistema Binario</p> <p>Describir el sistema Hexadecimal.</p> <p>Describir el sistema Octal</p> <p>Describir la representación de números binarios negativos</p>	<p>Realizar conversiones entre sistemas numéricos</p> <p>Realizar operaciones de suma, resta, multiplicación y división entre sistemas numéricos</p> <p>Representar números negativos binarios utilizando complemento A2</p>	<p>-Trabajo en equipo</p> <p>-Sistemático</p> <p>-Analítico</p> <p>-Observador</p> <p>-Organizado</p>
Códigos Binarios y Códigos Aeronáuticos	<p>Describir el código BCD</p> <p>Describir el código GRAY</p> <p>Describir el código ASCCI</p> <p>Describir el código 2 Fuera de 5</p> <p>Describir el concepto bit de paridad</p> <p>Explicar los algoritmos de conversión entre los sistemas binario, decimal, hexadecimal, BCD y gray.</p>	<p>Realizar conversiones de sistema Binario a código de BCD y Gray</p> <p>Realizar la representación de diagramas de estado de una señal digital, incluyendo bit de paridad.</p> <p>Realizar la codificación y decodificación 2 fuera de 5 en circuitos de sintonía</p>	<p>-Trabajo en equipo</p> <p>-Sistemático</p> <p>-Analítico</p> <p>-Observador</p> <p>-Organizado</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento Aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Métodos de simplificación	Explicar los teoremas del Algebra de Boole Explicar los teoremas de De Morgan Describir la forma canónicas de las expresiones algebraicas booleanas Explicar la metodología de simplificación de funciones lógicas por medio de Mapas de Karnaugh	Simplificar funciones lógicas utilizando algebra de Boole Simplificar funciones lógicas utilizando mapas de Karnaugh	-Trabajo en equipo -Sistemático -Analítico -Observador -Organizado

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento Aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

ELECTRÓNICA DIGITAL

PROCESO DE EVALUACIÓN UNIDAD I

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Resolverá una serie de ejercicios prácticos de los siguientes tipos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Conversión entre sistemas numéricos y códigos binarios- Conversiones entre código de Gray y código ASCII dentro de las aeronaves- reducción de funciones, utilizando mapas de Karnaugh <p>Incluyendo para cada caso, planteamiento del problema, memoria de cálculo e interpretación.</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender los conceptos de señal analógica y señal digital2. Identificar las características que definen a los sistemas numéricos3. Identificar las características que definen a los Códigos Binarios4. Identificar los métodos del algebra de Boole y mapas de Karnaugh para la reducción de las funciones lógicas	<p>Ejercicios prácticos. Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento Aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

ELECTRÓNICA DIGITAL

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE UNIDAD I

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Solución de problemas. Investigación Aprendizaje situado	Computadora Cañón Pintaron Software de simulación.

ESPACIO FORMATIVO UNIDAD I

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento Aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

ELECTRÓNICA DIGITAL

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de aprendizaje	II. Circuitos lógicos combinacionales y secuenciales
Horas Teóricas	10
Horas Prácticas	20
Horas Totales	30
Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno realizará circuitos lógicos combinacionales y secuenciales para contribuir al diagnóstico de fallas en la aeronave.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Compuertas Lógicas y tablas de verdad	<p>Definir las compuertas básicas lógicas, simbología (estándar e IEEE) y función lógica</p> <p>Describir la operación de las compuertas NOT, AND, OR</p> <p>Describir la operación de las compuertas NOR, XOR, NAND.</p>	Diagnosticar posibles fallas en la lógica de los sistemas eléctricos de las aeronaves	<ul style="list-style-type: none"> -Trabajo en equipo -Sistemático -Analítico -Observador -Organizado
Familias Lógicas TTL, ECL, DTL, CMO`s	<p>Describir las características de las compuertas lógicas a partir de las hojas de datos.</p> <p>Describir las características generales de las familias lógicas.</p>		<ul style="list-style-type: none"> -Trabajo en equipo -Sistemático -Analítico -Observador -Organizado

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento Aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Codificadores y Decodificadores	<p>Describir las características de operación de los Codificadores</p> <p>Describir las características de operación de los Decodificadores</p>	Integrar circuitos Codificadores y Decodificadores BCD a 7 segmentos	<ul style="list-style-type: none"> -Trabajo en equipo -Sistemático -Analítico -Observador -Organizado
Multiplexores (MUX) y Demultiplexores (DEMUX)	<p>Describir las características de operación de Multiplexores</p> <p>Describir las características de operación de los Demultiplexores</p>	Integrar circuitos Multiplexores y Demultiplexores de 4 y 8 bits	<ul style="list-style-type: none"> -Trabajo en equipo -Sistemático -Analítico -Observador -Organizado
Flip Flop	<p>Describir las características de operación de los FF JK, SR</p> <p>Describir las características de operación de los FF T y D.</p>	Realizar circuitos secuenciales	<ul style="list-style-type: none"> -Trabajo en equipo -Sistemático -Analítico -Observador -Organizado

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento Aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

ELECTRÓNICA DIGITAL

PROCESO DE EVALUACIÓN UNIDAD II

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
En base a un proyecto elaborará un reporte que contenga: a) Planteamiento del problema b) Procedimiento de solución c) El diagrama d) La simulación e) El circuito físico detallar las características del circuito f) Conclusiones y resultados	1. Identificar el funcionamiento de las compuertas lógicas 2. Identificar el procedimiento para obtener el circuito físico a partir de la función lógica 3. Identificar el procedimiento para obtener la función lógica a partir del circuito físico 4. Identificar la implementación de circuitos lógicos combinacionales y secuenciales 5. Realizar el diagrama del circuito eléctrico dentro de una plataforma CAD	Proyecto y reporte técnico

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento Aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

ELECTRÓNICA DIGITAL

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE UNIDAD II

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Práctica de laboratorio Aprendizaje auxiliado por tecnologías de la información Aprendizaje basado en proyectos.	Computadora Cañón Pintaron Equipo de laboratorio de electrónica Software de simulación Laboratorio de Computo

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento Aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

ELECTRÓNICA DIGITAL

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de aprendizaje	III. Convertidores de señales y lógica de control
Horas Teóricas	10
Horas Prácticas	20
Horas Totales	30
Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno realizará circuitos de conversión digital analógico y analógico digital para contribuir al diagnóstico de fallas en la aeronave.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Convertidor DAC	<p>Describir el funcionamiento del DAC en base a la hoja de datos.</p> <p>Identificar las aplicaciones de los DAC</p>	Realizar circuitos de conversión digital a analógico.	<p>-Trabajo en equipo</p> <p>-Sistemático</p> <p>-Analítico</p> <p>-Observador</p> <p>-Organizado</p>
Convertidor ADC	<p>Describir el funcionamiento del ADC en base a la hoja de datos.</p> <p>Identificar las aplicaciones de los ADC</p>	Realizar circuitos de conversión analógico digital,	<p>-Trabajo en equipo</p> <p>-Sistemático</p> <p>-Analítico</p> <p>-Observador</p> <p>-Organizado</p>
Lógica de Relevadores	<p>Describir el concepto de diagrama de escalera</p> <p>Describir la lógica secuencial y combi nacional con relevadores</p>	Realizar circuitos secuenciales y combinacionales	<p>-Trabajo en equipo</p> <p>-Sistemático</p> <p>-Analítico</p> <p>-Observador</p> <p>-Organizado</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento Aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

ELECTRÓNICA DIGITAL

PROCESO DE EVALUACIÓN UNIDAD III

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
En base a un proyecto elaborará un circuito de aplicación que contenga: a) Planteamiento del problema b) Procedimiento de solución c) El diagrama d) La simulación detallar las características de la simulación e) El circuito físico f) Conclusiones y resultados	1. Identificar el funcionamiento del convertidor digital analógico. 2. Identificar el funcionamiento del convertidor analógico digital. 3. Identificar el procedimiento para realizar lógica de control combi nacional y secuencial con relevadores.	Proyectos Rubrica

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento Aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

ELECTRÓNICA DIGITAL

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE UNIDAD III

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Práctica de laboratorio. Aprendizaje auxiliado por tecnologías de la información. Aprendizaje basado en proyectos.	Computadora Cañón Pintaron Equipo de laboratorio de electrónica Software de simulación

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento Aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

ELECTRÓNICA DIGITAL

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de aprendizaje	IV. Buses de datos
Horas Teóricas	5
Horas Prácticas	10
Horas Totales	15
Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno realizará el análisis de los protocolos de comunicación utilizados en las aeronaves, para contribuir al correcto diagnóstico de fallas.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Arquitectura y software de Buses de Datos	Identificar las características de la arquitectura de los buses de datos Identificar las características del software en buses de datos		-Trabajo en equipo -Sistemático -Analítico -Observador -Organizado
Protocolos de comunicación	Identificar los protocolos de comunicación utilizados en la aviación comercial Identificar las características del protocolo de comunicación ARINC429 Identificar las características del protocolo de comunicación HONEYWELL Identificar las características del protocolo de comunicación ROCKWELL COLLINS Describir el procedimiento de análisis de bus de datos ARINC429	Realizar pruebas de análisis de comunicación de ARINC429	-Trabajo en equipo -Sistemático -Analítico -Observador -Organizado

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento Aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

ELECTRÓNICA DIGITAL

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
En base a un caso de análisis de prueba, realizará un reporte que contenga: a) Diagrama eléctrico b) Componentes implicados c) Tipo de protocolo d) Resultados de la verificación de la prueba e) Conclusiones	1. Identificar los tipos de buses de datos 2. Identificar las características de los buses de datos. 3. Identificar los protocolos de comunicación. 4. Identificar el procedimiento del pruebas de protocolos de comunicación	Caso práctico Lista de cotejo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento Aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

ELECTRÓNICA DIGITAL

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE UNIDAD IV

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Práctica de laboratorio Aprendizaje auxiliado por tecnologías de la información Aprendizaje basado en proyectos.	Computadora Cañón Pintaron Equipo de laboratorio de electrónica Software de simulación

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento Aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

ELECTRÓNICA DIGITAL

CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
Planear las actividades del taller aviónico con base en los pronósticos de servicio, asignando recursos materiales y humanos, para cumplir con las metas establecidas.	Elabora un plan de producción que incluya: <ul style="list-style-type: none"> - actividades programadas; - requerimientos de recursos materiales, humanos, económicos y capacitación; - indicadores de desempeño; - periodos de revisión de avances.
Supervisar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo con base en el plan de producción, las órdenes de trabajo y normas de seguridad e higiene, para optimizar los recursos disponibles y cumplir con los tiempos de entrega.	Integra un expediente por componente que incluya órdenes de servicios programados y no programados; <ul style="list-style-type: none"> - Cumple metas en el tiempo pre-establecido en base a los equipos de trabajo que conforma y al apoyo que otorga a los mismos. - Controla la racionalización del consumo de recursos, la segregación y la ubicación de los materiales de desecho de acuerdo a los procedimientos de taller y las normas aplicables.
Verificar la condición física y operacional de componentes eléctricos y electrónicos de aeronaves mediante técnicas de inspección visual, pruebas operacionales, para identificar posible causas de fallas y determinar el alcance de la reparación.	Genera e integra al expediente del componente, reporte preliminar de las condiciones en las que se recibe el componente, que incluya: <ul style="list-style-type: none"> - Datos generales: compañía, nombre de quien realizo la recepción del componente, fecha, motivo de remoción; - número de parte y serie del componente; - boletines de servicios previos; - directivas de aeronavegabilidad y modificaciones; - condiciones generales del componente; - pruebas operacionales realizadas; - valoración preliminar.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento Aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Diagnosticar el estado físico y funcionamiento de componentes eléctricos y electrónicos y sus etapas mediante equipos de medición, con base en los procedimientos y parámetros establecidos, para determinar su condición de operativa, reparación o desecho.</p>	<p>Desensambla componentes y realiza limpieza para su diagnóstico, de acuerdo a procedimiento.</p> <p>Detecta las partes dañadas a través de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - identifica y localiza las partes dentro de un componente o diagramas; - medir parámetros eléctricos en los componentes y sus etapas; - emitir un reporte diagnóstico de la falla detectada e integrar en el expediente del componente. - Controlar la racionalización del consumo de recursos, segregación y ubicación de los materiales de desecho, de acuerdo a los procedimientos de taller y normas aplicables
<p>Reparar componentes eléctricos y electrónicos mediante el remplazo, ajuste y ensamble de las partes, de acuerdo al procedimiento correspondiente, para restaurar su condición de operación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecuta el proceso de reparación de acuerdo al procedimiento establecido en el manual de mantenimiento del componente y sus etapas. - Instala tapones en conectores, sellante en tornillos que aplique y realiza limpieza general del componente. - Entregar el componente funcionando dentro de los parámetros establecidos. - Emitir e integrar al expediente del componente, un reporte de servicio que contenga: número de parte y serie del componente; fecha de realización de la reparación; acciones realizadas; nombre, firma y número de licencia de quien realiza la reparación. - Generar la tarjeta de condición operativa del componente. - Controlar la racionalización del consumo de recursos, segregación y ubicación de los materiales de desecho, de acuerdo a los procedimientos de taller y normas aplicables.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento Aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

Capacidad	Criterios de Desempeño
Validar las actividades de reparación de componentes eléctricos y electrónicos de acuerdo a las especificaciones del manual del fabricante, para garantizar la legalidad y operatividad del mismo.	<p>Verifica que las actividades de mantenimiento se hayan realizado de acuerdo al procedimiento establecido.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valida las actividades realizadas correctamente - detecta tareas de mantenimiento que no fueron realizadas de acuerdo a los procedimientos. - Genera un reporte que describa la discrepancia. - Comunica asertivamente al personal evaluado el resultado de las actividades.
Evaluar las condiciones físicas y operacionales de aeronaves y sus sistemas con base a las solicitudes de mantenimiento, ordenes de trabajo y formatos misceláneos y procedimientos de inspección para identificar daños y fallas evidentes.	Coordina las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de aeronaves, para mantener la aeronavegabilidad, contribuir a la seguridad de la operación aérea, rentabilidad de la organización y cuidado del medio ambiente.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento Aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

ELECTRÓNICA DIGITAL

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Ronald J. Tocci	2007 (10ª.Edición)	<i>Sistemas digitales Principios y Aplicaciones</i>	New Jersey	USA	Pearson / Prentice Hall
Santiago Acha Alegre	(2007)	<i>Lógica Digital Integrada</i>	Madrid	España	Alfa omega
Mike Tooley	(2007)	<i>Aircraft Digital Electronic and Computer System (Principles, Operation and Maintenance)</i>	Burlington, MA	USA	Butterworth Heinemann
Roger L. Tokhein	(1995)	<i>Principios Digitales Serie Shaum, Teoría y problemas</i>	Madrid	España	MacGraw-Hill

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento Aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	