

1. Datos Generales de la asignatura

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la asignatura: | Fundamentos de Electricidad y Electrónica |
| Clave de la asignatura: | AOF-1310 |
| SATCA¹: | 3-2-5 |
| Carrera: | Ingeniería Aeronáutica |

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del egresado la capacidad de comprender y usar los temas relacionados con la electricidad y la electrónica de manera general en los sistemas aeronáuticos.

Previamente se requieren conocimientos de la asignatura de Química el tema de la estructura del átomo y sus elementos, de Dibujo Electromecánico saber utilizar escalas y simbología para representar diagramas eléctricos y del área de matemáticas que sepa aplicar el cálculo diferencial e integral para resolver problemas.

Al cursar esta asignatura el estudiante conoce las nociones básicas que rigen los fenómenos físicos de la electricidad y sus efectos, le proporciona las herramientas necesarias para aprender a analizar circuitos eléctricos aplicando las leyes que las rigen y resuelve los mismos utilizando métodos de resolución apropiados.

El estudiante aprende a usar los instrumentos de medición y sus características para hacer mediciones eléctricas, también aprender a leer los parámetros eléctricos de los manuales de dispositivos o de documentos técnicos.

La asignatura introduce al estudiante en el conocimiento del funcionamiento de un motor eléctrico y de un generador de electricidad que se pueden encontrar en una aeronave, además prepara al estudiante para reconocer y aplicar los elementos eléctricos y electrónicos que pueden encontrarse, diferenciando apropiadamente su uso o aplicación dentro de los sistemas aeronáuticos.

Finalmente prepara al estudiante para usar las tecnologías de la información y de la comunicación para la simulación de circuitos eléctricos con el uso de software especializado.

Los temas aquí mencionados servirán de apoyo para la asignatura de aviónica.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Intención didáctica

El temario está organizado en cinco temas básicos que agrupan los contenidos conceptuales de la asignatura, abordando los conceptos involucrados en la descripción de cada elemento.

En el primer tema se analizan las nociones básicas de la electricidad mediante el estudio de las partículas básicas que la generan, con las leyes de la electrostática y definiendo la corriente eléctrica como la razón de cambio de las cargas en movimiento respecto al tiempo; así como el concepto de diferencia de potencial representado por las fuentes de voltaje tanto ideales como dependientes.

En el segundo tema, se definen los conceptos de corriente, voltaje, potencia, energía donde aplican las leyes que rigen a la electricidad como las leyes de: Ohm, Kirchhoff, Coulomb y Joule.

En el tercer tema, se integran los conocimientos sobre mediciones eléctricas mediante el uso de los equipos que miden las variables vistas en el tema dos (se sugiere el uso de voltímetro, amperímetro, wattímetro, multímetro y osciloscopio) así como los posibles errores que pueden cometerse al momento de tomar una medición.

En el cuarto tema se hace el análisis y se resuelven problemas de circuitos eléctricos de corriente directa diferenciándolos por tipos de circuito: serie, paralelo, mixto. Se hace una breve descripción de los principios de funcionamiento del motor y generador eléctrico y se empieza a familiarizar al estudiante con el software de simulación especializado.

En el quinto tema se enseña al estudiante los fundamentos de la electrónica, donde aprende los conceptos y funcionamiento de los elementos de tipo electrónico más comunes que pueden encontrarse en los sistemas aeronáuticos y pueda diferenciar la electrónica analógica de la electrónica digital así como sus aplicaciones, usando software especializado de simulación electrónica.

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, Superior de Matamoros, | Reunión Nacional De Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Aeronáutica |

| | | |
|---|---|---|
| | León, Chihuahua, San Luis 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: Mexicali, Superiores Ecatepec, | 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. |

4. Competencia(s) a desarrollar

| Competencia(s) específica(s) de la asignatura |
|--|
| <p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconoce y aplica los fundamentos de los sistemas eléctricos y electrónicos dentro de los sistemas aeronáuticos. |

5. Competencias previas

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Requiere conocer la estructura del átomo y sus elementos para comprender los fenómenos que permiten generar la electricidad. Necesita saber utilizar escalas y elaborar diagramas utilizando simbología para representar elementos de forma proporcionada en diagramas eléctricos. Necesita saber aplicar cálculo diferencial e integral para analizar y resolver problemas eléctricos. |
|---|

6. Temario

| No. | Temas | Subtemas |
|-----|----------------------------------|--|
| 1 | Nociones Básicas de Electricidad | 1.1 Introducción a la estructura atómica de la materia. 1.2 Carga eléctrica. 1.3 Leyes de la electrostática. |

| | | |
|---|-------------------------------------|--|
| | | <p>1.4 Diferencia de potencial. 1.5 Flujo de electrones.</p> |
| 2 | Leyes Básicas de la Electricidad. | <p>2.1 Concepto de Variables eléctricas: resistividad, corriente eléctrica, voltaje, potencia, energía. 2.2 Ley de ohm. 2.3 Leyes de Kirchhoff. 2.4 Ley de Coulomb. 2.5 Ley y efecto Joule.</p> |
| 3 | Mediciones Eléctricas. | <p>3.1 Tipos de errores en la medición eléctrica. 3.2 Instrumentos analógicos y digitales. a. Voltímetro. b. Amperímetro. c. Wáttímetro. d. Multímetro. e. Osciloscopio. f. Otros.</p> |
| 4 | Circuitos Eléctricos. | <p>4.1 Introducción al análisis y resolución de circuitos eléctricos en C.D. a. Circuito Serie. b. Circuitos Paralelos. c. Circuitos Mixtos. 4.2 Introducción a los motores y generadores eléctricos.</p> |
| 5 | Fundamentos de electrónica general. | <p>5.1 Introducción a la electrónica analógica a. Elementos resistivos comunes ▪ Resistores, ▪ fotoresistores, ▪ termistores, etc. b. Elementos capacitivos comunes ▪ Capacitor ▪ Sensores capacitivos, etc. c. Elementos inductivos típicos ▪ Bobina. ▪ Transformador, etc. d. Introducción a tipos de Diodos y aplicaciones típicas ▪ rectificadores, ▪ Zener, etc. e. Introducción al tipo de Transistores y aplicaciones típicas ▪ BJT ▪ FET f. Introducción a los Tiristores ▪ SCR 5.2 Introducción a la Electrónica digital a. Introducción a la lógica binaria ▪ Lógica combinacional ▪ Lógica secuencial</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | b. Introducción a los circuitos integrados |
|--|--|---|

7. Actividades de aprendizaje de los temas

| 1. Nociones Básicas de Electricidad. | |
|---|---|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Analiza y comprende los fenómenos físicos que dan origen a la electricidad, para entender las variables que la rigen. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Conocimientos básicos de la carrera Comunicación oral y escrita. Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. Trabajo en equipo. | <ul style="list-style-type: none"> Realizar una investigación del tema de estructura atómica de la materia y comentarla en clase. Hacer un análisis de la definición de carga eléctrica y comentar los resultados en grupo. Buscar, seleccionar y analizar información en las distintas fuentes bibliográficas propuestas; sobre el comportamiento de las cargas electrostáticas en diferentes estructuras. Analizar la información en equipos de trabajo y escribir las reflexiones sobre los conceptos de corriente eléctrica, potencial eléctrico y diferencia de potencial, comentarlas en grupo. |
| 2. Leyes Básicas de la Electricidad. | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Aplica los conceptos que definen la corriente, el voltaje, la potencia y la energía; para resolver problemas sencillos de carácter eléctrico. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Conocimientos básicos de la carrera Comunicación oral y escrita. Habilidades para el manejo de la computadora. Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. Solución de problemas. Trabajo en equipo. | <ul style="list-style-type: none"> Investigar en fuentes bibliográficas los conceptos, definiciones y ejemplos de: corriente eléctrica, vector densidad de corriente, ecuación de continuidad, Ley de Ohm, diferencia de potencial eléctrica, y comentarlas en grupo. Investigar las Leyes de Kirchhoff y Ley de Joule para resolver circuitos eléctricos. Resolver ejemplos de circuitos eléctricos aplicando las Leyes de Kirchhoff y Ley de Joule Resolver problemas de circuitos eléctricos simples empleando software de simulación. |

| 3. Mediciones Eléctricas. | |
|--|--|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica el concepto de medición y analiza los posibles errores en la misma, para utilizar de manera apropiada los instrumentos de medición eléctrica de acuerdo a la información requerida. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación oral y escrita. • Habilidades para el manejo de la computadora. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Trabajo en equipo. | <ul style="list-style-type: none"> • Investigar en diferentes fuentes los distintos sistemas de medición, sus unidades y patrones. • Reconocer y diferenciar la exactitud y la precisión de un instrumento. • Realizar experimentos de laboratorio que permitan ejercitar el razonamiento, la reflexión y el uso de herramientas matemáticas. • Explicar el funcionamiento de los instrumentos básicos y la forma correcta de realizar mediciones de corriente, voltaje y sus relaciones. • Realizar prácticas de laboratorio donde emplee de manera correcta los instrumentos básicos y avanzados. • Hacer el reporte escrito de la práctica de manera que incorpore los resultados, diagramas, cuadros, tablas de resultados, y todo lo necesario para evidenciar las actividades realizadas por el equipo de trabajo, deberá incluir la conclusión. • Utilizar herramientas computacionales para simular mediciones en circuitos eléctricos. |
| 4. Circuitos Eléctricos. | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica los métodos de análisis para resolver problemas de circuitos eléctricos en corriente directa en diferentes configuraciones. • Utiliza software de simulación para comprobar los resultados obtenidos en los problemas teóricos. | <ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar cada uno de los elementos conectados en serie, paralelo y de manera mixta en los circuitos eléctricos. • Realizar experimentos donde se midan los parámetros de voltaje y corriente en cada uno de los elementos de la red, siendo comprobados con las leyes de Kirchhoff. • Aprender a resolver problemas de redes eléctricas usando algún método conocido (ejemplo: nodos o mallas). • Aplicar los teoremas Thévenin, y de Norton para reducir redes eléctricas y obtener resultados de circuitos |

| | |
|---|--|
| <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación oral y escrita. • Habilidades para el manejo de la computadora. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Trabajo en equipo. | <p>equivalentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar mediciones de los parámetros eléctricos de los motores y generadores. • Resolver problemas de redes eléctricas utilizando software de simulación de circuitos eléctricos. • Elaborar un reporte técnico de los resultados obtenidos. |
| <p>5. Circuitos y Componentes Electrónicos.</p> | |
| <p>Competencias</p> | <p>Actividades de aprendizaje</p> |
| <p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica el funcionamiento de los elementos electrónicos más comunes en los sistemas eléctrico-electrónico de las aeronaves. • Utiliza software de simulación para comprobar los resultados obtenidos en los problemas teóricos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación oral y escrita. • Habilidades para el manejo de la computadora. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Trabajo en equipo. | <ul style="list-style-type: none"> • Buscar, seleccionar y analizar información en las distintas fuentes bibliográficas propuestas para conocer los fundamentos de la electrónica contemporánea; • Elaborar un reporte de investigación de manera escrita, de los que implica la electrónica analógica que contenga los elementos más comunes para aplicaciones simples y concluir el objetivo de utilización de la electrónica analógica • Elaborar un reporte escrito, que describa las características de la electrónica digital y la utilización de los circuitos integrados en los sistemas, así como una breve reseña de los mismos. • Elaborar un reporte escrito, que contenga los elementos más comunes de la electrónica analógica para aplicaciones simples. • Utilizar algún software que permita simular el proyecto final de un circuito de aplicación, donde utilicen los diferentes elementos vistos en el curso. |

8. Práctica(s)

- Comprobar las formas de cargar eléctricamente un cuerpo.
- Deducir en forma práctica la ley de Ohm.
- Realizar circuitos eléctricos de corriente continua con elementos verificando los resultados utilizando software de simulación.
- Comprobar los principios de operación y el comportamiento de los instrumentos de medición eléctrica determinando el tipo de error posible.
- Comprobar los principios de operación y el comportamiento de los elementos de la electrónica analógica.
- Comprobar los principios de operación y el comportamiento de los circuitos integrados simples.
- Proyecto final: Construcción de un circuito de aplicación donde utilice los diferentes elementos vistos en el curso (pudiendo ser real o simulado en software que contemple los elementos: Circuito Eléctrico, Circuito Impreso, Disposición de componentes y Funcionamiento).

9. Proyecto de asignatura

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:

- **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 comunitaria, 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 meta cognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

- Portafolio de reportes escritos
- Rúbrica de artículos relacionados con el tema
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos.
- Rúbrica en trabajos para estudio independiente en clase y extra-clase.
- Portafolio de evidencia de reportes de prácticas de laboratorio.
- Rúbrica de participación en talleres de discusión.
- Resultados de la elaboración de un proyecto final.

11. Fuentes de información

- Serway, R. A., *Física Vol. II*, Ed. Mc Graw Hill.
- Boylestad Robert L., Nashelsky Louis, *Electrónica Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos*, Décima edición, Editorial Prentice Hall. México, 2009.
- Sears: Zemansky; Young y Freedman, *Física Universitaria Vol.2* Decimo segunda edición, Pearson Educación, México 2009.
- Thomas L. Floyd; "Principio de Circuitos Eléctricos" 8ª edición; Prentice Hall. 2007.
- James W. Nisson; "Circuitos Eléctricos" 7ª edición; Prentice Hall, 2005.
- David E. Jhonson, Johnny R. Jhonson; "Análisis Básico de Circuitos Eléctricos" 5ª edición Prentice Hall, 2006.
- Malvino Albert Paul, *Principios de Electrónica* Ed. Mc Graw Hill.
- Millman Jacob, Halkias Cristos C., *Electrónica integrada circuitos y sistemas analógicos y digitales*, Editorial Hispano Europea, S. A. 9ª Edición.
- Grob. *Circuitos electrónicos y sus aplicaciones*. Ed. Mc Graw Hill.
- Floyd, *Dispositivos Electrónicos*, Editorial Prentice Hall.
- Savant, Roden, Carpenter. *Diseño Electrónico*, Circuitos y Sistemas. Prentice Hall.
- Sedra, S. Adel. *Microelectrónica*. Mc. Graw Hill. Ed. 2008. Autor, Título libro, Ed, año.