

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Electrónica de Potencia
Clave de la asignatura:	SAC-1313
SATCA ¹ :	2-2-4
Carrera:	Ingeniería en Sistemas Automotrices

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Sistemas Automotrices la capacidad para comprender, analizar y diseñar circuitos electrónicos con componentes semiconductores de potencia, empleados en sistemas de arranque y control en sistemas automotrices.

Esta asignatura aporta los conocimientos para comprender los diferentes elementos de potencia aplicados a los sistemas del automóvil, como los elementos del cableado eléctrico y sus elementos de potencia, el sistema de arranque entre otras partes, así como los elementos de potencia de los sistemas de control en las materias de Control y Automatización Industrial.

Intención didáctica

La asignatura consta de cuatro temas.

En el tema uno se analiza las características de conmutación de los semiconductores de potencia. Se enfatiza la conmutación por ser la forma común de operación en circuitos de potencia.

En el segundo tema se analizan la estructura, funcionamiento y las características de conmutación de los tiristores. Se estudian los circuitos de generación de pulsos y manejadores de compuerta, así como los circuitos de protección por corriente y tensión.

En el tema tres se introducen aplicaciones muy importantes para el campo de la industria, como lo son los arrancadores de estado sólido y los variadores de frecuencia.

Finalmente en el cuarto tema se revisan otras aplicaciones enfocadas a circuitos convertidores de corriente. Todo ello da al estudiante un panorama general de los sistemas electrónicos de potencia, permite que se prepare para el quehacer profesional en la industrial.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, del 13 al 16 de noviembre de 2012.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Celaya, Matamoros, Querétaro, Reynosa, Saltillo, San Juan del Río, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tláhuac, Tláhuac II, Tlalnepantla, Superior de Lerdo, Superior de Libres, Superior del Sur de Guanajuato y Superior de Irapuato.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 19 de noviembre de 2012 al 1 de marzo de 2013.	Academias de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices de los Institutos Tecnológicos de: Tehuacán, Tláhuac, Superior de Irapuato y Superior del Sur de Guanajuato.	Elaboración del Programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.
Instituto Tecnológico de Tláhuac, del 4 al 7 de marzo de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Celaya, Matamoros, Querétaro, Reynosa, Saltillo, San Juan del Río, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tláhuac, Tláhuac II, Tlalnepantla, Superior de Lerdo, Superior de Libres y Superior de Irapuato.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Aplica los dispositivos semiconductores de potencia en el diseño de convertidores de energía eléctrica, así como los equipos de estado sólido manejadores de motores eléctricos utilizados en los sistemas automotrices.

5. Competencias previas

Conoce los conceptos de diodos y transistores aplicados en circuitos electrónicos.

Conoce y programa en lenguajes de programación científico.

Aplica las leyes de Ohm y Kirchhoff en los circuitos eléctricos y electrónicos.

Comprende los conceptos de electromagnetismo aplicados a máquinas eléctricas de sistemas automotrices.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Semiconductores de Potencia.	1.1. Diodo de potencia. 1.2. Transistores de potencia. 1.2.1. BJT. 1.2.2. JFET. 1.2.3. IGBT. 1.3. Aplicaciones.
2	Tiristores.	2.1. Características y parámetros de los tiristores. 2.2. SCR. 2.3. TRIAC. 2.4. DIAC. 2.5. UJT. 2.6. GTO. 2.7. Aplicaciones.
3	Variadores y Arrancadores de Potencia.	3.1. Componentes. 3.2. Modos de funcionamiento. 3.3. Arrancadores de potencia de tensión plena y reducida. 3.3.1. Arranque en estrella. 3.3.2. Arranque en delta. 3.4. Protecciones.
4	Convertidores de Corriente Eléctrica.	4.1. Modulación PWM, SPWM. 4.2. Inversores. 4.3. Convertidores CA-CA. 4.4. Convertidores CD-CD.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Semiconductores de potencia

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce, describe, y selecciona semiconductores de potencia para su uso en sistemas automotrices. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. • Capacidad de trabajo en equipo. • Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un mapa mental sobre las características de conmutación y aplicaciones de los diodos y transistores de potencia. • Realizar una presentación sobre los diferentes tipos de circuitos complementarios a los transistores de potencia y realizar una presentación del tema. • Realizar una presentación sobre aplicaciones industriales de los diodos y transistores de potencia. • Selecciona tipos específicos de semiconductores de potencia para su correcto funcionamiento en casos de estudio de sistemas eléctricos de potencia.
2. Tiristores	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce, describe, y selecciona tiristores de potencia para su uso en sistemas automotrices. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un mapa conceptual sobre las características de conmutación y aplicaciones de los tiristores. • Realizar una presentación de los diferentes tipos de circuitos complementarios a los tiristores. • Realizar una presentación sobre las aplicaciones industriales de los tiristores. • Selecciona tipos específicos de tiristores para su correcto funcionamiento en casos de estudio de sistemas eléctricos de potencia.
3. Variadores y Arrancadores de Potencia	

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica los tiristores y semiconductores de potencia para implementar variadores y arrancadores de potencia. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. • Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una simulación de cada etapa de un variador y analizar su efecto sobre la señal de entrada. • Realizar una simulación de un variador unidireccional y uno bidireccional para analizar su funcionamiento. • Aplicar los tiristores y semiconductores de potencia para construir un arrancador de potencia para un motor.

3. Convertidores de energía eléctrica

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica los tiristores y semiconductores de potencia para implementar convertidores de energía eléctrica. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. • Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una Simulación de un modulador PWM y un SPWM para analizar su funcionamiento. • Realizar una simulación de convertidores CA-CA y CD-CD para analizar su funcionamiento. • Aplicar los tiristores y semiconductores de potencia para construir circuito inversor.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Rectificador no controlado trifásico de media onda y onda completa con diodos de potencia, tipo tornillo y oblea. • Circuito generador de pulsos, pwm y spwm.
--

- Circuito manejador de compuerta a base de transistores.
- Control de iluminación con lámpara incandescente.
- Control de velocidad de motor de c.d. con mosfet
- Control de velocidad de motor de c.d. con igbt.
- Rectificación trifásica controlada alimentando una carga resistiva y motor de c.d.
- Control de fase trifásica con carga resistiva y motor de c.a.
- Arranque de motor a tensión plena y reducida con arrancador de estado sólido..
- Implementar un circuito convertidor reductor, elevador o reductor-elevador.

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 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

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

La evaluación se realiza con el propósito de evidenciar el desarrollo de las competencias específicas y genéricas de manera integral, creando las condiciones en distintos espacios de aprendizaje y desempeño profesional.

En el contexto de la evaluación por competencias es necesario recuperar las evidencias de desempeño con los siguientes instrumentos de evaluación:

- Mapa mental
- Mapa conceptual
- Tabla comparativa
- Ensayos
- Examen
- Cuadro sinóptico
- Reportes
- Videos
- Foros de discusión

Y las herramientas de evaluación del desarrollo de competencias específicas y genéricas, pueden ser:

- Guía de observación
- Matriz de valoración
- Lista de cotejo
- Guía de proyectos
- Rúbricas
- Portafolio de evidencias

11. Fuentes de información

1. Rodríguez J. G., Olivares J. M. & Marroquín A. (2011). *Electrónica de potencia: Manual de prácticas de laboratorio* (Spanish Edition). México: Editorial Académica Española.
2. Hart D. (2005). *Electrónica de Potencia* (Spanish Edition). México: Pearson Education
3. Mohan N. (2009). *Electrónica de Potencia. Convertidores, Aplicaciones y Diseño* (Spanish Edition). México: Mc Graw Hill
4. Pique E. & Ballester R. (2011). *Electrónica de Potencia: principios fundamentales y estructuras básicas* (1ª Ed.). México: Marcombo
5. Martínez S. & Gualda J. (2006). *Electrónica de Potencia: Componentes, Topologías y Equipos* (Spanish Edition). México: Thomson