

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Electrónica Digital
Clave de la asignatura:	SAF-1314
SATCA ¹ :	3-2-5
Carrera:	Ingeniería en Sistemas Automotrices

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Sistemas Automotrices, la capacidad de analizar, diseñar y aplicar los circuitos digitales para el control de los diferentes sistemas automotrices.

El estudiante adquiere los fundamentos matemáticos, leyes y principios de la electrónica digital para aplicaciones en el desarrollo de proyectos y el diseño de sistemas digitales.

La asignatura proporciona capacidades para la aplicación de herramientas computacionales especializadas de última generación para resolver problemas de sistemas digitales. Fomenta la comunicación, las relaciones interpersonales y liderazgo por medio del trabajo en equipo para el desarrollo de proyectos y la exposición de resultados.

El estudiante adquiere conocimiento del funcionamiento de elementos que integran un sistema digital, la capacidad para comprender su funcionamiento, y su análisis y aplicación en sistemas automotrices. Por lo cual da el soporte necesario que se requiere en otras asignaturas como: Electrónica de Potencia, Instrumentación y Control.

Intención didáctica

El temario propuesto está compuesto por cuatro temas que están distribuidos de la siguiente manera:

En el primer tema se presentan los conceptos básicos de los sistemas digitales, estudiando en particular los códigos que se emplean para representar la información de manera digital.

El segundo tema aborda los circuitos combinacionales, su análisis, diseño e implementación empleando con este último propósito un lenguaje de descripción de hardware y algún dispositivo lógico programable, como puede ser los FPGA.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

El tercer tema toca, de la misma manera, los circuitos secuenciales, incluyendo el diseño de máquinas de estados finitos.

El cuarto tema es el elemento integrador de las competencias adquiridas en los tres primeros, a través del diseño de un sistema digital que involucre la utilización de dispositivos para conversión analógico-digital y digital-analógico.

Todos los temas se acompañan con la solución de ejemplos y aplicaciones prácticas. Se debe hacer énfasis en despertar el interés en el estudiante de investigar, utilizar software de simulación de circuitos y comprender como aplicar estos conceptos en desafíos de la vida real.

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: Celaya, Querétaro, Tehuacán, Tláhuac y Superior de Irapuato.	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	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.

	Lerdo, Superior de Libres y Superior de Irapuato.	
--	---	--

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Diseña y aplica bloques funcionales digitales básicos para desarrollar un sistema digital con aplicación en la automatización de sistemas automotrices.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los fundamentos de electricidad y magnetismo para comprender los fenómenos relacionados con el empleo de relevadores. • Aplica los métodos de análisis y solución de problemas de circuitos eléctricos para calcular el tiempo de carga y descarga de circuitos RC. • Comprende los conceptos básicos de la electrónica analógica para leer las hojas de datos de los convertidores analógico-digital y digital-analógico. • Desarrolla algoritmos usando programación estructurada para la descripción de hardware.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Fundamentos de Electrónica Digital.	1.1 Sistemas numéricos. 1.2 Conversiones entre sistemas numéricos. 1.3 Operaciones aritméticas básicas. 1.4 Códigos binarios. 1.5 Compuertas lógicas básicas.
2	Circuitos Combinacionales.	2.1 Algebra Booleana. 2.2 Procedimiento de diseño. 2.3 Circuitos combinacionales básicos. 2.4 Dispositivos lógicos programables. 2.5 Implementación de circuitos combinacionales usando un lenguaje de descripción de hardware y dispositivos lógicos programables.
3	Circuitos Secuenciales.	3.1 Temporizadores. 3.2 Flip-flops. 3.3 Circuitos síncronos y asíncronos. 3.4 Circuitos secuenciales básicos.

		3.5 Máquinas Mealy y Máquinas Moore. 3.6 Implementación de circuitos secuenciales usando un lenguaje de descripción de hardware y dispositivos lógicos programables.
4	Implementación de Sistemas Digitales.	4.1 Estructura de un sistema digital. 4.2 Desarrollo de la unidad de procesamiento. 4.3 Desarrollo de la unidad de control. 4.4 Diseño estructural del sistema digital. 4.5 Convertidores ADC y DAC.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Fundamentos de Electrónica Digital.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Identifica sistemas numéricos con la finalidad de comprender la lógica digital.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión. Capacidad de comunicación oral y escrita. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. Capacidad de Investigación. Capacidad de aprender.</p>	<p>Elaborar un cuadro comparativo sobre las características de la electrónica analógica y digital.</p> <p>Realizar un resumen sobre la aplicación de la electrónica digital en dispositivos, equipos y máquinas.</p> <p>Realizar un cuadro sinóptico sobre sistemas numéricos.</p> <p>Redactar particularidades de patrones de sistemas numéricos.</p> <p>Resuelve ejercicios de conversiones entre sistemas numéricos.</p> <p>Resuelve operaciones aritméticas básicas de los sistemas numéricos.</p> <p>Comprobar las tablas de verdad de las compuertas lógicas.</p>
2. Circuitos Combinacionales.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Diseña circuitos combinacionales mediante el uso de un lenguaje de descripción de hardware para su integración en sistemas digitales.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<p>Resolver ejercicios de minimización de funciones utilizando una metodología para el diseño de circuitos combinacionales.</p> <p>Implementar circuitos combinacionales con aplicaciones de compuertas lógicas.</p> <p>Buscar en diferentes fuentes de información qué es un lenguaje de descripción de hardware.</p> <p>Realizar diseños de sumadores, restadores, decodificadores, multiplexores, etc. utilizando un lenguaje de descripción</p>

Capacidad de Investigación. Capacidad de trabajo en equipo.	de hardware. Implementar físicamente los circuitos previamente diseñados utilizando un dispositivo reconfigurable.
3. Circuitos Secuenciales.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Diseña e implementa circuitos secuenciales mediante el uso de un lenguaje de descripción de hardware en dispositivos reconfigurables para diversas aplicaciones.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión. . Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Capacidad de Investigación. Capacidad de aprender. Capacidad de trabajo en equipo.</p>	<p>Construir un circuito oscilador de reloj.</p> <p>Comprobar mediante práctica de laboratorio el funcionamiento de los flip-flops.</p> <p>Elaborar un cuadro comparativo de los flip-flop, registros y contadores.</p> <p>Describir flip-flops, registros pararelo, registros de corrimiento y contadores por medio del lenguaje de descripción del hardware.</p> <p>Desarrollar circuitos secuenciales, tales como: flip-flops, registros, contadores etc.</p> <p>Implementar circuitos secuenciales utilizando dispositivos reconfigurables.</p>
4. Implementación de Sistemas Digitales.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Describe e implementa sistemas digitales que involucren convertidores ADC y DAC orientados hacia la automatización de sistemas automotrices.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad para organizar y planificar el tiempo. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<p>Realizar una búsqueda de información sobre convertidores DAC y ADC, y sus aplicaciones.</p> <p>Diseñar e implementar circuitos digitales que utilicen un DAC y un ADC.</p> <p>Desarrollar un sistema digital simple que involucre señales analógicas.</p>

Capacidad de Investigación. Capacidad Creativa.	
--	--

8. Práctica(s)

1. Diseñar, simular e implementar en una GAL o un FPGA los circuitos que comprueben el funcionamiento de las compuertas OR, AND, NOT, NAND, NOR, EXOR.
2. Diseñar, simular e implementar en una GAL o FPGA los circuitos que realicen la función de un sumador de 4 bits, un multiplexor de 2 a 1 de 4 bits y un codificador de BCD a 7 segmentos.
3. Diseñar, simular y construir los circuitos que comprueben el funcionamiento de los flip-flops RS, JK, T y D.
4. Diseñar, simular e implementar de registro de 8 bits en un GAL o en un FPGA.
5. Diseñar, simular y construir un circuito contador utilizando flip-flops.
6. Configurar dispositivos GAL y FPGAs para implementar bloques funcionales secuenciales como son: contadores, registros de desplazamiento, máquinas de estados y memorias mediante el uso del lenguaje VHDL.
7. Integrar de convertidores ADC y un DAC en un sistema digital.

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
- Prácticas
- 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
- Videos
- Rúbricas

Para lo cual se aplicará una serie de prácticas integradoras que arroje las evidencias y la presentación del portafolio.

11. Fuentes de información

1. Tocci, R, (2009) , *Sistemas Digitales: Principios y aplicaciones*,(Décima Edición), México, Ed. Pearson Education.
2. Romero-Troncoso, R. J., (2007), *Electrónica Digital y Lógica Programable*, (Primera Edición), México, Ed. Universidad de Guanajuato.
3. Mano M., (2008), *Diseño Digital*, (Tercera Edición), México, Ed. Pearson Educación.
4. Floyd T. L., (2010), *Fundamentos de Sistemas Digitales*, (Séptima Edición), México, Ed. Prentice Hall.
5. Garza J. A., (2006), *Sistemas digitales y electrónica digital*, (Primera Edición), México, Ed. Pearson Educación.