

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	<b>Optoelectrónica</b>
Carrera :	<b>Ingeniería Electrónica</b>
Clave de la asignatura :	<b>ETF-1023</b>
SATCA <sup>1</sup>	<b>3-2-5</b>

## 2.- PRESENTACIÓN

### **Caracterización de la asignatura.**

Esta asignatura tiene el objetivo de proporcionar las bases en el conocimiento de los dispositivos optoelectrónicos, así como identificar las características de desempeño y los parámetros de funcionamiento para seleccionarlos adecuadamente e implementar un circuito optoelectrónico como parte de un sistema electrónico para mejora u optimización de recursos.

Toma las bases adquiridas en física de semiconductores, para que el alumno comprenda los fenómenos que dan origen a la conversión de luz en electricidad o viceversa, proporciona los elementos necesarios para que el Ingeniero en Electrónica realice el diseño de sistemas optoelectrónicos, incidiendo definitivamente en el desarrollo sustentable.

Actualmente es de suma importancia el cuidado y explotación racional de los recursos no renovables, y la utilización de sistemas de energía alternos toma un papel primordial dentro de las metas tecnológicas. En esta asignatura el alumno obtiene las bases para diseñar sistemas de suministro de energía, utilizando la energía solar y optimizar la transmisión de información con el uso de fibras ópticas

Esta asignatura consiste en llevar al alumno a través de las diferentes unidades que la conforman al conocimiento de los dispositivos fotoemisores, fotorreceptores y fotoconductores, para su correcta selección y aplicación en el diseño de circuitos electrónicos

Toma los conocimientos adquiridos en asignaturas como física de semiconductores, diodos y transistores, amplificadores operacionales, circuitos eléctricos, electrónica digital y electrónica de potencia, para integrarlo en el diseño de un sistema electrónico.

### **Intención didáctica.**

---

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

El contenido del programa lleva al alumno a conocer en las primeras unidades los principios de operación de los dispositivos optoelectrónicos desde el punto de vista de la teoría de semiconductores.

En las últimas unidades se proporcionan las bases de los dispositivos como el láser, la fibra óptica y el sensor de imagen, y los parámetros de desempeño de estos dispositivos, para considerarlos en la integración de circuitos electrónicos de mayor complejidad.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para el diseño de circuitos con dispositivos optoelectrónicos.

Se proponen actividades prácticas previas al tratamiento teórico de los temas en las que el alumno realice las simulaciones para su posterior aplicación.

En la lista de actividades se sugieren las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones.

Se recomienda que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Esta resolución de problemas no se especifica en la descripción de actividades, por ser más familiar en el desarrollo de cualquier curso. Pero se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o sobrantes de manera que el alumno se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

### 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

#### Competencias específicas:

Definir los conceptos y teorías que explican la operación de los dispositivos optoelectrónicos para el diseño y construcción de circuitos.

#### Competencias genéricas:

##### Competencias instrumentales

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Empleo de lenguaje técnico–científico en temas relacionados a dispositivos optoelectronicos.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Empleo del idioma inglés para la lectura de artículos, hojas de datos y demás información referente a los temas.
- Habilidades en el manejo de software especializado de simulación de circuitos.
- Habilidad para buscar y analizar información proveniente de diversas fuentes.
- Habilidad para resolver problemas en diferentes escenarios.
- Toma de decisiones.
- Interacción con grupos de trabajo e intercambio de ideas.

##### Competencias interpersonales

- Capacidad crítica y autocrítica.
- Trabajo en equipo.
- Disponibilidad de tiempo y espacio para la realización de prácticas y proyectos.
- Actitud positiva y emprendedora.

##### Competencias sistémicas

- Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica.
- Habilidades de investigación.
- Capacidad para escuchar nuevas propuestas de mejora.
- Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad).
- Capacidad para trabajar en forma autónoma.
- Búsqueda de nuevas alternativas para la solución de problemas.

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Emplear metodologías para el desarrollo de actividades.</li></ul>
--	---

#### 4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico Superior de Irapuato del 24 al 28 de agosto de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:  Aguascalientes, Apizaco, Cajeme, Celaya, Chapala, Chihuahua, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Cosamaloapan, Cautla, Culiacan, Durango, Ecatepec, Ensenada, Hermosillo, Irapuato, La Laguna, Lázaro Cárdenas, Lerdo, Lerma, Los Mochis, Matamoros, Mérida, Mexicali, Minatitlán, Nuevo Laredo, Orizaba, Piedras Negras, Reynosa, Salina Cruz, Saltillo, Sur De Guanajuato, Tantoyuca, Tijuana, Toluca, Tuxtepec, Veracruz y Xalapa</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Electrónica.</p>
<p>Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 1 de septiembre al 15 de diciembre.</p>	<p>Academias de Ingeniería Electrónica de los Institutos Tecnológicos de:  Aquí va los tec</p>	<p>Elaboración del programa de Estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Electrónica.</p>
<p>Reunión Nacional de Consolidación del Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales del 25 al 29 de enero del 2010 en el Instituto Tecnológico de Mexicali.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:  Aguascalientes, Apizaco, Cajeme, Celaya, Chapala, Chihuahua, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Cosamaloapan, Cautla, Durango, Ecatepec, Ensenada, Hermosillo, Irapuato, La Laguna, Lázaro Cárdenas, Lerdo, Lerma, Los Mochis, Matamoros, Mérida, Mexicali, Minatitlán, Nuevo Laredo, Orizaba, Piedras Negras, Reynosa, Salina Cruz, Saltillo, Sur De Guanajuato, Tantoyuca, Toluca, Tuxtepec, Veracruz y Xalapa</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Electrónica</p>

## 5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Definir los conceptos y teorías que explican la operación de los dispositivos optoelectrónicos para el diseño y construcción de circuitos.

## 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Aplica la teoría de semiconductores, en el funcionamiento de dispositivos de unión P-N, así como entender el proceso de generación de energía eléctrica en la unión P-N.
- Domina las leyes y teorías que explican el comportamiento del diodo y el transistor.
- Interpreta diagramas electrónicos.
- Aplica las leyes de circuitos eléctricos.
- Arma circuitos básicos de polarización de diodos, transistores, y amplificadores.
- Conoce los fundamentos básicos de la Óptica.
- Conoce las características del espectro de frecuencia.

## 7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Transductores Optoelectrónicos.	1.1 Clasificación de los sensores de luz. 1.2 Fotorresistencia. 1.3 Fotodiodo. 1.4 Fototransistor. 1.5 Fototiristores. 1.6 LED's Infrarrojos (IRLED's). 1.7 Interruptor óp 1.8 Displays (7 segmentos, Alfanuméricos, Matricial). 1.9 Display de cristal líquido. 1.10 Diodo láser
2	Optoaisladores	2.1 Clasificación y construcción de los optoacopladores. 2.2 Características eléctricas de los optoacopladores. 2.3 Aplicaciones de los optoacopladores. 2.4 Clasificación y construcción de los relevadores de estado sólido y de potencia (FotoMOS). 2.5 Características eléctricas de los relevadores de estado sólido y de potencia (FotoMOS).

		<p>2.6 Aplicaciones de los relevadores de estado sólido y de potencia (FotoMOS).</p> <p>2.7 Construcción y características eléctricas de los relevadores fotovoltaicos.</p>
3	Celdas solares.	<p>3.1 Construcción y características eléctricas de las celdas solares y paneles.</p> <p>3.2 Baterías y acumuladores como dispositivos de almacenamiento de un sistema con celdas solares.</p> <p>3.3 Aplicaciones y diseño de un sistema alterno de generación de energía eléctrica utilizando celdas solares.</p>
4	Laser.	<p>4.1 Clasificación y construcción de láser.</p> <p>4.2 Amplificadores ópticos.</p> <p>4.3 Luminiscencia.</p> <p>4.4 Características eléctricas.</p> <p>4.5 Circuitos de activación para diodos láser.</p> <p>4.6 Sistemas láser</p> <p>4.7 Conceptos de holografía</p> <p>4.8 Medidas de seguridad</p> <p>4.9 Aplicaciones en la industria, medicina, comunicaciones, etc.</p>
5	Fibra Optica.	<p>4.2 Principios básicos de funcionamiento.</p> <p>4.3 Construcción de fibras ópticas.</p> <p>4.4 Características Eléctricas de las fibras ópticas: Ancho de banda, Atenuación.</p> <p>4.5 Acoplamiento fibra-fuente.</p> <p>4.6 Conceptos de enlaces telefónicos mediante fibra óptica, detectores de corriente.</p> <p>4.7 Circuitos de aplicaciones en sistemas electrónicos (Amplificadores aislador,</p> <p>4.8 Módulos de transmisión y recepción de datos en forma óptica).</p>
6	Sensores de Imagen.	<p>6.1 Principios de operación.</p> <p>6.2 Clasificación.</p> <p>6.3 Aplicaciones.</p> <p>6.4 Funcionamiento de una cámara de exploración.</p>





## **8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS**

- Propiciar la búsqueda de información técnica de distintos fabricantes de dispositivos opto electrónicos.
- Realizar una comparación técnica entre estos.
- Realizar visitas industriales en donde se observe el uso y aplicación de los dispositivos opto electrónicos
- Diseñar circuitos con dispositivos opto electrónicos
- Simular la operación de los circuitos utilizando software.
- Realizar proyectos integradores relacionados con la aplicación de los dispositivos optoelectrónicos
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Analizar fenómenos propios del campo ocupacional.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral.
- Facilitar el contacto directo con materiales e instrumentos al llevar a cabo actividades prácticas para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis y trabajo en equipo.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales que fomenten la investigación.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura.
- Utilizar las TIC's para la mejor comprensión del estudiante.

## 9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se hará con base en siguiente desempeño:

- Exámenes escritos, donde el alumno evidencie el dominio de los conceptos y funciones de los componentes optoelectrónicos.
- Participación activa del alumno, a través de sus aportaciones en clase, entrega de los trabajos extraclase.
- Diseño, simulación y construcción de circuitos en cada una de las prácticas propuestas.
- Proyecto final.

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Transductores Optoelectrónicos.

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Describir los principios de operación de los dispositivos optoelectrónicos, clasificarlos para integrarlos en sistemas electrónicos	1.1 Obtener de las hojas de datos de los dispositivos adquiridos los parámetros necesarios para su operación adecuada. 1.2 Realizar una tabla comparativa de los parámetros de desempeño de los dispositivos optoelectrónicos. 1.3 Construir circuitos con dispositivos optoelectrónicos.

### Unidad 2: Optoaisladores.

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Describir los principios de operación de los dispositivos optoaisladores, clasificarlos para integrarlos en sistemas electrónicos	2.1 Obtener de las hojas de datos de los dispositivos adquiridos los parámetros necesarios para su operación adecuada. 2.2 Realizar una tabla comparativa de los parámetros de desempeño de los dispositivos optoaisladores. 2.3 Construir circuitos con dispositivos optoaisladores.

### Unidad 3: Celdas Solares.

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Describe el principio de	3.1 Obtener, comparar y seleccionar

funcionamiento de los diferentes tipos de celdas solares, seleccionarlas para aplicarlas en circuitos de suministro de energía.	<p>información acerca de las celdas solares.</p> <p>3.2 Determinar las dimensiones de un panel solar con base en los requerimientos del suministro de energía eléctrica.</p> <p>3.3 Ensamblar un panel con celdas solares.</p>
---	--

#### **Unidad 4: Laser**

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Comprender los principios de funcionamiento del Laser para aplicar estos en circuitos de comunicación.	<p>4.1 Obtener información acerca del Laser.</p> <p>4.2 Comparar características y parámetros de los tipos de Laser.</p> <p>4.3 Analizar y construir circuitos donde se utilice el Laser.</p>

#### **Unidad 5: Fibra Óptica.**

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Conocer los principios de funcionamiento de la fibra óptica para utilizarla en circuitos de aplicación.	<p>5.1 Obtener información acerca de la fibra óptica.</p> <p>5.2 Comparar características y parámetros de los tipos de fibra óptica.</p> <p>5.3 Analizar y construir circuitos donde se utilice fibra óptica.</p>

#### **Unidad 6: Sensores de Imagen.**

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Conocer los principios de funcionamiento de los sensores de imagen para utilizarlos en circuitos de aplicación.	<p>6.1 Obtener información acerca de los sensores de imagen.</p> <p>6.2 Comparar características y parámetros de los tipos de sensores de imagen.</p> <p>6.3 Analizar y construir circuitos donde se utilicen sensores de imagen.</p>

Haga clic aquí para escribir texto.

## **11.- FUENTES DE INFORMACIÓN**

- 1 Boylestad, Electronica teoría de Circuitos, Ed. Prentice Hall.  
Halliday - Resnick. Física, Parte I, y II, Ed. CECSA.
- 2 R. Damay, Optoelectronica. Fundamentos y aplicaciones practica, Ed. Paraninfo.  
Deboo and Burroughs, Integrated circuits and semiconductor devices, Ed. Mc Graw Hill.
- 3 D. K. Sattarov, Fibra óptica, Ed. MIR.  
Manual de Motorola, An introduction to fiber optics systems design.
- 4 Manual Texas Instruments. OPTOELECTRONICA. Manuales disponibles en el sitio o por Internet.
- 5 Manuales de fabricante de los diversos dispositivos utilizados. Manuales disponibles en el sitio o por Internet.

## **12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS**

- Construcción y medición de circuitos con fotorresistencias y fototransistores.
- Verificación de la intensidad luminosa de los leds, de diferentes colores.
- Cálculo y construcción de circuitos para operar fotodiodos, fototiristores y diodos LASER.
- Construir el circuito necesario para la operación de un display de 7 segmentos.
- Construir el circuito y programar el LCD.
- Seleccionar el optoacoplador para construir circuitos que operen cargas de alimentación de alterna.
- Diseño de un sistema con celdas solares.
- Comprobar la transmisión y recepción con fibras ópticas.