

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Electrónica Analógica
Clave de la asignatura:	AEF-1021
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Eléctrica.

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La asignatura aporta al estudiante la habilidad de diseñar circuitos analógicos, acopladores y sistemas de potencia para controlar equipos electromecánicos y eléctricos.

En esta asignatura se describen y aplican las etapas de control, acoplamiento y potencia; para ello, es necesario conocer la construcción, funcionamiento y aplicación de los dispositivos semiconductores, circuitos de media escala de integración (amplificadores operacionales), optoacopladores y tiristores, indispensables en el diseño de circuitos analógicos para controlar cargas.

Para abordar la asignatura es necesario tener la habilidad de utilizar los instrumentos de medición y prueba, así como el análisis de circuitos eléctricos, para aplicarlo en el diseño de circuitos de disparo, rectificadores, recortadores, fuentes conmutadas y convertidores en la electrónica de potencia.

Intención didáctica

El estudiante analiza, diseña y aplica circuitos electrónicos analógicos, con diodos, transistores bipolares de unión y de efecto de campo, amplificadores operacionales y tiristores, basado en las leyes y reglas fundamentales del diseño eléctrico-electrónico.

En el primer tema conoce el panorama general de los semiconductores considerando las características, funcionamiento y aplicación de los diferentes tipos de diodos.

En el segundo tema conoce la estructura y las condiciones de operación del transistor de unión bipolar como interruptor y amplificador de pequeñas señales.

En el tercer tema conoce la estructura y las condiciones de operación del amplificador operacional, su implementación en el manejo de operaciones aritméticas, y su aplicación como acondicionador de señales analógicas recibidas por un dispositivo sensor con fines de aplicación en el monitoreo y control de variables de procesos.

En el cuarto tema conoce la estructura, aplicación y condiciones de operación de los dispositivos optoelectrónicos, dispositivos electrónicos de potencia y su aplicación en sistemas electromecánicos y eléctricos.

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	Evento
<p>Instituto Tecnológico de Aguascalientes del 15 al 18 de junio de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica, Acapulco, Aguascalientes, Apizaco, Boca Río, Celaya, Chetumal, Chihuahua, Chilpancingo, Chiná, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Victoria, Colima, Comitán, Cautla, Durango, El Llano de Aguascalientes, Huixquilucan, Valle Bravo, Guaymas, Huatabampo, Huejutla, Iguala, La Laguna, La Paz, La Zona Maya, León, Lerma, Linares, Los Mochis, Matamoros, Mazatlán, Mérida, Mexicali, Minatitlán, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Puebla, Querétaro, Reynosa, Roque, Salina Cruz, Saltillo, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tlaxiaco, Toluca, Torreón, Tuxtepec, Valle de Oaxaca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas, Zacatepec, Altiplano de Tlaxcala, Coatzacoalcos, Cuautitlán Izcalli, Fresnillo, Irapuato, La Sierra Norte Puebla, Macuspana, Naranjos, Pátzcuaro, Poza Rica, Progreso, Puerto Vallarta, Tacámbaro, Tamazula Gordiano, Tlaxco, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla, Zongólica y Oriente del Estado Hidalgo.</p>	<p>Elaboración del programa de estudio equivalente en la Reunión Nacional de Implementación Curricular y Fortalecimiento Curricular de las asignaturas comunes por área de conocimiento para los planes de estudio actualizados del SNEST.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Morelia del 10 al 13 de septiembre de 2013.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, CRODE</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Asignaturas Equivalentes del SNIT.</p>

	<p>Celaya, Cerro Azul, Chihuahua, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Hidalgo, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Valles, Coacalco, Colima, Iguala, La Laguna, Lerdo, Los Cabos, Matamoros, Mérida, Morelia, Motúl, Múzquiz, Nuevo Laredo, Nuevo León, Oriente del Estado de México, Orizaba, Pachuca, Progreso, Purhepecha, Salvatierra, San Juan del Río, Santiago Papasquiario, Tantoyuca, Tepic, Tlatlauquitpec, Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec.</p>	
--	---	--

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Selecciona, analiza y utiliza dispositivos básicos de electrónica analógica, optoelectrónica y potencia para desarrollar circuitos que den una solución a los requerimientos de los sistemas eléctricos y electromecánicos.</p>

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Conoce la estructura atómica de los materiales conductores y aislantes. • Realiza mediciones de variables eléctricas. • interpreta diagramas de circuitos eléctricos • Comprende y aplica las leyes de Ohm y de Kirchhoff. • Comprende y aplica las reglas divisor de corriente y de voltaje. • Comprende y aplica los teoremas de Superposición, Thevenin y Norton. • Conoce y realiza el análisis de los circuitos eléctricos de CD tipo RLC.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Diodos	1.1 Diodo semiconductor 1.1.1 Semiconductores contaminados P y N 1.1.2 Unión PN 1.1 Tipos de Diodos 1.2 Aplicaciones del diodo 1.3 Regulación con diodo zener 1.4 Reguladores de Voltaje con circuito integrado 1.5 Construcción de una Fuente Regulada
2	Transistores Bipolares y de efecto de campo	2.1 Transistor Bipolar 2.2 Configuraciones del transistor

		<p>bipolar y de efecto de campo</p> <p>2.2.1 Polarización en CD</p> <p>2.2.2 Límites de operación y hoja de especificaciones.</p> <p>2.2.3 Punto Q</p> <p>2.2.4 Polarización con una y dos fuente</p> <p>2.3 Aplicaciones del Transistor bipolar y de efecto de campo</p> <p>2.3.1 Como interruptor</p> <p>2.3.2 Como amplificador</p>
3	Amplificadores Operacionales	<p>3.1 Arquitectura de un Amplificador Operacional</p> <p>3.2 Tipos de Amplificadores Operacionales</p> <p>3.3 Especificaciones de los Amplificadores Operacionales</p> <p>3.4 Aplicaciones Básicas de los Amplificadores Operacionales.</p> <p>3.4.1 Comparador.</p> <p>3.4.2 Seguidor.</p> <p>3.4.3 Inversor.</p> <p>3.4.4 No Inversor.</p> <p>3.4.5 Sumador y Restador.</p> <p>3.4.6 Diferenciador.</p> <p>3.4.7 Integrador</p>
4	Optoelectrónica y dispositivos de potencia	<p>4.1 Dispositivos optoelectrónicos.</p> <p>4.1.1 Fotodiodo</p> <p>4.1.2 Fotoresistencia</p> <p>4.1.3 Fototransistor</p> <p>4.1.4 Optoacopladores</p> <p>4.2 Dispositivos electrónicos de potencia</p> <p>4.2.1 SCR.</p> <p>4.2.2 TRIAC.</p> <p>4.2.3 DIAC.</p> <p>4.2.4 Transistores IGBT.</p> <p>4.3 Aplicaciones de Dispositivos de Potencia.</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Diodos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Identifica los elementos semiconductores en la regulación de voltaje para aplicarlos en dispositivos básicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Investigar el principio de conducción en los semiconductores. Analizar y relacionar el diodo de unión en la rectificación. Utilizar el diodo como elemento rectificador

<p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Capacidad de trabajo en equipo. • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas 	<p>de media onda y onda completa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar e implementar un regulador de voltaje utilizando el diodo Zener. • Investigar, exponer y discutir el funcionamiento de los diferentes tipos de diodos. • Identificar las características de los diferentes tipos de encapsulados de reguladores integrados. • Construir las etapas de una fuente regulada de voltaje con CI. • Utilizar herramientas computacionales para comprobar los datos obtenidos en laboratorio.
<p>Transistores Bipolares y de efecto de campo</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Examina, clasifica, e interpreta las características y aplicaciones básicas del BJT y FET para utilizarlos en aplicaciones básicas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de comunicación oral y escrita • Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Habilidades interpersonales. • Capacidad de trabajo en equipo. • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el principio de funcionamiento del transistor bipolar (BJT) en unión NPN y PNP. • Conocer el principio de funcionamiento del transistor efecto de campo canal N y P. • Conocer las configuraciones básicas del BJT. • Conocer las configuraciones básicas del FET • Aplicar el uso del transistor BJT y FET como interruptor. • Aplicar el uso del transistor BJT y FET como amplificador • Calcular la ganancia de voltaje y la ganancia de corriente en las diferentes configuraciones del transistor.
<p>Amplificadores operacionales</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Aplica el amplificador operacional para el control de cargas en sistemas electromecánicos y eléctricos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar el funcionamiento de los amplificadores operacionales. • Comprender la estructura de un amplificador operacional. • Resolver ejercicios de circuitos no lineales con

<p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de comunicación oral y escrita • Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Habilidades interpersonales. • Capacidad de trabajo en equipo. • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. 	<p>amplificadores operacionales en las diferentes configuraciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar los modelos de las configuraciones básicas en el tratamiento, procesamiento y acondicionamiento de señales de tensión.
<p>Optoelectrónica y dispositivos de potencia</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Aplica dispositivos optoelectrónicos, tiristores e IGBT, para el diseño de circuitos de potencia básicos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de comunicación oral y escrita • Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Habilidades interpersonales. • Capacidad de trabajo en equipo. • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar, exponer y discutir el funcionamiento de los dispositivos optoelectrónicos básicos. • Realizar un cuadro comparativo de las características de los dispositivos optoelectrónicos. • Identificar las características de los dispositivos de IGBT, SCR y TRIAC. • Investigar y resumir condiciones de disparo y bloqueo, para dispositivos de potencia, en cargas resistivas e inductivas.

8.Práctica(s)

- Construir un circuito de rectificación para una señal alterna mediante el diodo.
- Construcción de un regulador a 5V con diodo zener.
- Construir un interruptor óptico que gobierne un foco de C.A. como carga
- Construir una fuente de voltaje fija y variable, utilizando los CI reguladores

- Diseñar y construir un amplificador en pequeña señal mediante BJT y/o FET.
- Construir con el amplificador operacional Inversor, no inversor, sumador, restador, comparador, integrador, diferenciador.
- Construir un control de iluminación para un foco de CA, mediante el uso de tiristores

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

Debe aplicarse evaluación:

- **Diagnóstica**, al inicio del curso, sin que se considere para la evaluación sumativa.
- **Formativa**, durante el desarrollo de la asignatura, apoyándose en los instrumentos y herramientas que se señalan a continuación.
- **Sumativa**, al final, para determinar la valoración numérica de la asignatura se debe basar en los niveles de desempeño establecidos en el Lineamiento para la Evaluación y Acreditación de Asignaturas vigente.

Se recomienda el uso de la coevaluación, autoevaluación y heteroevaluación.

Todos los productos deben de estar contenidos en el portafolios de evidencias que el alumno integrará durante el desarrollo de la asignatura. El docente tendrá en resguardo dicho portafolios al finalizar el curso. El portafolios de evidencias puede ser electrónico.

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

Instrumentos	Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> • Mapa conceptual • Problemario • Examen teórico/práctico 	<ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica • Lista de cotejo • Matriz de valoración

<ul style="list-style-type: none"> • Esquemas • Representaciones gráficas o esquemáticas • Mapas mentales • Ensayos • Reportes de prácticas • Resúmenes • Simulaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de observación
---	---

11. Fuentes de información

1. Boylestad, R. y Nashelsky L. (2009). *Electrónica, Teoría de circuitos* (8ª Ed.). México. Pearson Educación.
2. Coughlin, R.(1999). *Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales* (6ª Ed.). México. Pearson Educación.
3. Malvino, A. (2007). *Principios de electrónica* (7ª Ed.). México. Mc Graw Hill.
4. Pérez J., Hilario A. y Castro M. (2006). *Simulación y Electrónica Analógica. Prácticas y problemas* (2ª Ed.). México. Ra-Ma,
5. Savant R. (2000). *Diseño Electrónico* (3ª Ed.). México. Prentice Hall.
6. Boylestad Robert L., Nashelsky Louis (2009)*Electrónica Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos*, México, Décima edición, Editorial Prentice Hall.
7. Millman J,, Halkias Cristos C., (1991) *Electrónica integrada circuitos y sistemas analógicos y digitales*, (9ª edición). Editorial Hispano Europea, S. A.
8. Grob, B. (1983) *Circuitos electrónicos y sus aplicaciones*. Editorial. Mc Graw Hill
9. Floyd Thomas L. (2008) *Dispositivos Electrónicos*. Editorial Limusa, Prentice Hall.
10. Savant Clement J, Martin S. Roden, Gordon L., Carpenter. (1998) *Diseño Electrónico, Circuitos y Sistemas*. Editorial Prentice Hall.
11. Sedra, S. A. (2008). *Microelectrónica*. Editorial Mc. Graw Hill.