

# “ELECTRÓNICA APLICADA”

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Diseñar circuitos electrónicos a partir de componentes de estado sólido para aplicaciones de ingeniería mediante la comprensión de sus principios de operación, el análisis de sus características y áreas de aplicación.

### B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

#### COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

<b>Competencias profesionales específicas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería mecánica eléctrica aplicando principios de matemáticas, ciencias e ingeniería.</li> <li>2. Capacidad para aplicar el diseño de ingeniería mecánica eléctrica para producir soluciones que cumplan con las necesidades específicas teniendo en cuenta la salud pública, la seguridad y el bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.</li> <li>6. Capacidad para desarrollar y conducir experimentación adecuada, analizar e interpretar datos, y usar el juicio de ingeniería mecánica eléctrica para sacar conclusiones</li> </ol>
<b>Competencias profesionales de énfasis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No aplica</li> </ul>

#### DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
<b>Desempeños</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Relaciona los fenómenos físicos con las teorías y los modelos matemáticos que los describen.</li> <li>1.2 Aplica conocimientos teóricos en la solución de problemas complejos de ingeniería mecánica eléctrica.</li> <li>1.3 Aplica conocimientos de diferentes áreas de la ingeniería mecánica eléctrica para resolver problemas complejos de ingeniería.</li> <li>1.5 Aplica los modelos matemáticos de componentes electromecánicos tales como motores, generadores, transformadores, bombas, actuadores hidráulicos, actuadores neumáticos, compresores, etc.</li> <li>1.7 Realiza diagramas mecánicos, eléctricos, neumáticos, hidráulicos y de control, empleando simbología de acuerdo a normas.</li> <li>1.12 Utiliza software especializado para analizar modelos matemáticos que describen el comportamiento de componentes o sistemas electromecánicos.</li> <li>2.1 Aplica una metodología para la realización del diseño de un componente, sistema o proceso.</li> <li>2.3 Identifica y evalúa las restricciones del diseño.</li> <li>2.5 Establece las especificaciones técnicas, económicas y ambientales que debe cumplir un componente, sistema o proceso.</li> <li>2.12 Utiliza dispositivos modernos de ingeniería para controlar y automatizar los equipos o los procesos.</li> <li>3.1 Identifica la necesidad de realizar experimentos.</li> <li>3.2 Selecciona los materiales, accesorios y métodos necesarios para diseñar experimentos.</li> </ol>

	<p>3.3 Utiliza una organización lógica de los procedimientos y aplica el análisis matemático y gráfico para la interpretación de los resultados de un experimento.</p> <p>3.5 Describe los resultados experimentales y su relación con conceptos y principios fundamentales.</p> <p>3.7 Utiliza recursos computacionales modernos y apropiados para la práctica de la ingeniería.</p> <p>3.8 Utiliza e interpreta resultados de pruebas de ensayo a materiales y equipo eléctrico.</p>
<b>Conocimientos</b>	<p>Formación de equipos.</p> <p>Lecturas en idioma inglés.</p> <p>Diseño circuitos electrónicos.</p> <p>Simulación circuitos electrónicos.</p> <p>Construcción de un prototipo de rectificador.</p> <p>Avances tecnológicos relacionados con el proyecto.</p> <p>Redacción de reportes.</p> <p>Establecimiento de las especificaciones técnicas del proyecto.</p> <p>Construcción del prototipo electrónico.</p> <p>Lecturas de artículos técnicos y científicos.</p>
<b>Habilidades</b>	<p>Trabajo en equipo.</p> <p>Gestión para obtener los recursos materiales para el proyecto.</p> <p>Procedimientos de cálculo y diseño.</p> <p>Manejo de software para simulación.</p> <p>Manejo de herramientas para ensamblar componentes electrónicos</p> <p>Manejo de instrumentos de medición.</p>

### C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	<p>7.1 Reconoce la importancia de aprender y utilizar diferentes fuentes de información para elaborar proyectos y reportes.</p> <p>7.3 Tiene capacidad de aprender mediante la selección confiable de fuentes de información.</p> <p>7.4 Tiene información sobre los últimos avances tecnológicos en ingeniería.</p>
Habilidades de trabajo colaborativo	<p>5.1 Contribuye positiva y ampliamente al equipo de trabajo.</p> <p>5.3 Expresa sin temores sus ideas e inquietudes.</p>
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	<p>3.2 Tiene comunicación escrita organizada y es consistente con el mensaje central que se identifica en la introducción, donde los puntos principales están enlazados con transiciones y una conclusión.</p> <p>3.4 Usa un vocabulario extenso y apropiado; así como la gramática de forma correcta.</p> <p>3.6 Elabora informes técnicos donde realiza juicios, producto de los resultados de las soluciones de ingeniería.</p>
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	Esta competencia en ingeniería se considera como profesional específica, los desempeños ya están integrados dentro de este espacio de formación.
Responsabilidad social y reflexión ética	<p>4.1 Identifica los hechos y métodos de trabajo relacionados con principios éticos.</p> <p>4.7 Demuestra responsabilidad y es consciente de las consecuencias de sus actividades para la sociedad en general.</p>

## ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

## D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

Durante el curso el alumno conocerá sobre los principales componentes de los circuitos electrónicos y la forma en que ellos interactúan para desarrollar funciones útiles en aplicaciones de ingeniería. El alumno podrá analizar y diseñar circuitos electrónicos adquiriendo la habilidad para seleccionar los componentes que se adaptan a las especificaciones de diseño. El alumno realizará un proyecto en cada examen parcial que cumpla con las indicadas por el profesor tomando como base las siguientes:

### Proyecto 1.

Al término del tema 1, el alumno entregará un circuito que consiste en la etapa del rectificador de onda completa y condensador éste le dará derecho al primer examen parcial 1. Con los conocimientos adquiridos en el Tema 2 se integra un circuito fijador de voltaje a la etapa de rectificación empleando un diodo Zener a 4.7 V y 1W. El proyecto se evalúa con ambas etapas funcionales y un reporte del mismo.

### Proyecto 2.

Al término del tema 3, el alumno entregará un reporte de investigación sobre las configuraciones de amplificadores con transistores en configuración cascode y cascada, el cual incluye análisis del diseño y simulaciones. El proyecto se evalúa con el reporte.

### Proyecto 3.

Al término del tema 4, el alumno entregará un reporte de estudio e investigación sobre el MosFET y diseñará y simulará un prototipo básico de un troceador de voltaje. El proyecto se evalúa con el reporte.

### Proyecto 4

Al término del tema 5, el alumno entregará un prototipo de un generador PWM con frecuencia de operación de 2.1 kHz. El proyecto se evalúa con el prototipo y un reporte del mismo.

### Proyecto 5

Al término del tema 6, el alumno entregará una fuente de corriente directa con salidas reguladas de +/-12V y 5V. El proyecto se evalúa con el prototipo y un reporte del mismo.

### Proyecto 6

Al término del tema 7, el alumno entregará un troceador funcional para el control de velocidad de un motor de corriente directa. El proyecto se evalúa con el prototipo y un reporte del mismo.

La metodología de enseñanza es:

- Por el profesor: Facilitar el aprendizaje mediante exposición de temas, realizar de ejercicios de cálculo durante clase, fomentar la discusión grupal de los temas vistos y facilitar el aprendizaje mediante ejemplos prácticos. Cada tema lo ilustrará con ejemplos haciendo énfasis en las especificaciones técnicas de los componentes y su correspondiente simbología normalizada.

- Por el alumno: Realizar investigaciones, lecturas técnicas y de artículos, revisar normas, solucionar las tareas, elaborar en equipo (de dos personas) los proyectos y redactar el reporte de los proyectos.

El curso se divide en 8 temas con un total de 80 horas de teoría, consta de 5 exámenes parciales. Se realizarán 3hrs de trabajo en aula, así como 2 hrs de taller en aula y 2 hrs de prácticas de laboratorio. A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos (desempeños, habilidades, conocimientos)
1	1. Introducción a los semiconductores	Identificar el procesos físico-químico en los materiales semiconductores	<p><b>Contenidos educativos específicos:</b></p> <p>1.1 Materiales semiconductores. 1.2 Niveles de energía. 1.3 Materiales extrínsecos tipo n y tipo p.</p> <p><b>Actividades de aprendizaje:</b> Aplicación de los semiconductores.</p>
2.	2. Diodos rectificadores	Diseñar un circuito de rectificación mediante el análisis del principio de operación de los diodos rectificadores y de sus características eléctricas.	<p><b>Contenidos educativos específicos:</b></p> <p>2.1 Polarización de los diodos y curva de operación. 2.1.1 Polarización. 2.1.2 Curva característica del diodo. 2.2 Rectificador de media onda. 2.2.1 Transformador. 2.2.2 Rectificador de media onda. 2.2.3 Resistencia de carga. 2.3 Rectificador de onda completa. 2.3.1 Transformador con derivación central. 2.3.2 Rectificador de onda completa. 2.4 Rectificador de puente completo. 2.4.1 Puente rectificador. 2.5 Parámetros de los diodos. 2.5.1 Hojas de características del diodo. 2.5.2 Parámetros del diodo. 2.6 Filtros con condensador 2.6.1 Condensador como filtro. 2.6.2 Voltaje de rizo. 2.7 Fuentes de alimentación de CD. 2.7.1 Características de las fuentes. 2.7.2 Fuentes de voltaje positivo. 2.7.3 Fuentes de voltaje negativo.</p> <p><b>Actividades de aprendizaje:</b> Formación de equipos. Lecturas en idioma inglés. Diseñar circuitos electrónicos. Simular circuitos electrónicos. Construir un prototipo de rectificador. Avances tecnológicos relacionados con el proyecto. Establecimiento de las especificaciones técnicas del proyecto. Construcción de prototipos electrónicos. Redacción de reportes.</p>
3.	3. Diodos Zener	Integrar un diodo Zener en un circuito de rectificación al analizar el principio de operación y sus características eléctricas.	<p><b>Contenidos educativos específicos:</b></p> <p>3.1 Región de polarización directa. 3.1.1 Características del diodo Zener. 3.1.2 Curva característica del diodo Zener. 3.1.3 Diodo Zener trabajando en la zona directa. 3.2 Polarización inversa. 3.2.1 Diodo Zener trabajando en la zona inversa. 3.2.2 Operación en la zona de ruptura. 3.3 Diodo Zener como regulador de voltaje. 3.3.1 Diodo Zener como regulador. 3.3.2 Regulador Zener con carga.</p>

			<p>3.3.3 Condiciones extremas en la regulación.</p> <p>3.4 Especificaciones y valores nominales de los diodos Zener.</p> <p>3.4.1 Voltaje Zener.</p> <p>3.4.2 Corriente máxima.</p> <p>3.4.3 Potencia nominal.</p> <p>3.4.4 Gráficas corriente-voltaje.</p> <p><b>Actividades de aprendizaje:</b></p> <p>Diseñar circuitos electrónicos.</p> <p>Simular circuitos electrónicos.</p> <p>Construir un prototipo de rectificador.</p>
4.	Transistores bipolares operando en la región activa	Diseñar circuitos electrónicos con transistores bipolares mediante la revisión del principio de operación y sus curvas características.	<p>Contenidos educativos específicos:</p> <p>4.1 Estructura de los transistores bipolares.</p> <p>4.1.1 El transistor NPN sin polarización.</p> <p>4.1.2 El transistor PNP sin polarización.</p> <p>4.2 Operación de los transistores.</p> <p>4.2.1 Curva característica de entrada y de salida.</p> <p>4.3 Polarización y operación.</p> <p>4.3.1 El transistor polarizado.</p> <p>4.3.2 Recta de carga.</p> <p>4.3.3 Punto de operación.</p> <p>4.4 Configuración en base común.</p> <p>4.4.1 Conexión en base común.</p> <p>4.4.2 Recta de carga.</p> <p>4.4.3 Punto de operación.</p> <p>4.5 Configuración emisor común.</p> <p>4.5.1 Conexión en base común.</p> <p>4.5.2 Recta de carga.</p> <p>4.5.3 Punto de operación.</p> <p>4.6 Configuración colector común.</p> <p>4.6.1 Conexión en base común.</p> <p>4.6.2 Recta de carga.</p> <p>4.6.3 Punto de operación.</p> <p>4.7 Amplificación.</p> <p>4.7.1 Circuito equivalente de pequeña señal.</p> <p>4.7.2 Funcionamiento del amplificador.</p> <p>4.7.3 Ganancia de voltaje.</p> <p>4.7.4 Ganancia de corriente.</p> <p>4.8 Transistores en cascada (Darlington).</p> <p>4.8.1 Etapas en cascada.</p> <p>4.8.2 Transistor Darlington.</p> <p>4.9 Parámetros que afectan la operación de los transistores bipolares.</p> <p>4.9.1 Ancho de banda de respuesta del transistor.</p> <p>4.9.2 Variaciones de la <math>h_{fe}</math>.</p> <p>4.9.3 Potencia del transistor.</p> <p>4.9.4 hoja de características del transistor.</p> <p>4.10 Transistores bipolares en corte y saturación.</p> <p>4.11 Operación en la región de corte.</p> <p>4.11.1 Recta de carga.</p> <p>4.11.2 Punto de operación.</p> <p>4.11.3 Corriente de corte.</p> <p>4.12 Operación en la región de saturación.</p> <p>4.12.1 Recta de carga.</p>

			<p>4.12.2 Punto de operación. 4.12.3 Voltaje de saturación.</p> <p>4.13 Transistores empleados como elementos de conmutación. 4.13.1 El transistor en conmutación. 4.13.2 Saturación del transistor sin conocer el valor de la beta. 4.13.3 Excitación de leds.</p> <p>4.14 Transistores en cascada. 4.14.1 Transistores activados por transistores. 4.14.2 Optotransistores en corte y saturación.</p> <p>4.15 Operación de relevadores. 4.15.1 Conexiones de relevadores por medio del transistor. 4.15.2 Protecciones del transistor.</p> <p><b>Actividades de aprendizaje:</b> Investigar configuraciones de amplificadores en Cascada y Cascode. Lecturas de artículos técnicos y científicos.</p>
5.	5. Transistores de efecto de campo	Diseñar circuitos electrónicos con transistores de efecto de campo mediante la revisión de su principio de operación y sus curvas características.	<p><b>Contenidos educativos específicos:</b></p> <p>5.1 Polarización del JFET. 5.1.2 Características y construcción del JFET. 5.1.3 Parámetros del JFET.</p> <p>5.2 Operación del JFET. 5.2.1 Curva de la transconductancia. 5.2.2 Auto polarización. 5.2.3 Polarización por divisor de voltaje.</p> <p>5.3 Amplificación del JFET. 5.3.1 Ganancia de voltaje. 5.3.2 Ganancia de corriente.</p> <p><b>Actividades de aprendizaje:</b> Investigar el funcionamiento operativo del MosFET. Diseñar un troceador de voltaje básico. Simular un troceador de voltaje básico.</p>
6.	6. Introducción a los amplificadores operacionales	Diseñar circuitos lineales y no lineales con amplificadores operacionales mediante el análisis de diversas configuraciones.	<p><b>Contenidos educativos específicos:</b></p> <p>6.1 Fundamentos de amplificadores. 6.1.1 Fundamentos de amplificadores. 6.1.2 El amplificador Operacional. 6.1.3 Configuraciones básicas de Amplificadores operacionales. 6.1.4 Análisis del circuito ideal del Amp. Op. 6.1.5 Retroalimentación Negativa.</p> <p>6.2 Circuitos lineales con amplificadores operacionales. 6.2.1 Amplificadores diferenciales. 6.2.2 Amplificadores de instrumentación. 6.2.3 Amplificadores de corriente. 6.2.4 Convertidores de corriente a voltaje. 6.2.5 Convertidores de voltaje a corriente.</p> <p>6.3 Circuitos no lineales con amplificadores operacionales. 6.3.1 Comparadores de voltaje. 6.3.2 Comparadores de voltaje con histéresis (Schmitt). 6.3.3 Detectores de picos. 6.3.4 Circuitos limitadores con Amp. Op.</p>

			<p>6.4 Filtros activos con amplificadores operacionales.</p> <p>6.4.1 Funciones de transferencia.</p> <p>6.4.2 Filtros activos de primer orden.</p> <p>6.4.3 Respuesta de sistemas de segundo orden.</p> <p>6.4.4 Filtros activos de segundo orden.</p> <p>6.4.5 Filtros de alto orden (Chevyshev, Butterworth).</p> <p>6.5 Generadores de señales.</p> <p>6.5.1 Generadores de onda cuadrada.</p> <p>6.5.2 Generador de ondas triangulares.</p> <p>6.5.3 Generador de ondas senoidales.</p> <p><b>Actividades de aprendizaje:</b> Diseñar un generador PWM monopolar con frecuencia de conmutación de 2.1 kHz. Simular un generador PWM monopolar con frecuencia de conmutación de 2.1 kHz. Construir un generador PWM monopolar con frecuencia de conmutación de 2.1 kHz.</p>
7.	Fuentes de alimentación reguladas	Diseñar de una fuente de alimentación regulada mediante el análisis de los componentes electrónicos que la conforman.	<p><b>Contenidos educativos específicos:</b></p> <p>7.1 Características de las fuentes de alimentación.</p> <p>7.1.1 Fuentes positivas.</p> <p>7.1.2 Fuentes negativas.</p> <p>7.1.3 fuentes de varios voltajes.</p> <p>7.2 Limitación de corriente.</p> <p>7.2.1 Circuitos de protección.</p> <p>7.3 Reguladores integrados de tres terminales.</p> <p>7.3.1 Regulador positivo.</p> <p>7.3.2 Reguladores negativos.</p> <p>7.3.3 Reguladores ajustables.</p> <p>7.4 Amplificación de la corriente de salida.</p> <p>7.4.1 Transistor de potencia para amplificar la corriente.</p> <p><b>Actividades de aprendizaje:</b> Diseñar una fuente de corriente directa. Construir una fuente de corriente directa.</p>
8	Dispositivos optoelectrónicos	Conocer la operación de componentes optoelectrónicos para integrarlos en circuitos electrónicos mediante análisis de sus características de desempeño.	<p><b>Contenidos educativos específicos:</b></p> <p>8.1 Clasificación de los dispositivos optoelectrónico.</p> <p>8.1.1 Dispositivos emisores.</p> <p>8.1.2 Dispositivos receptores.</p> <p>8.2 Celdas fotovoltaicas.</p> <p>8.2.1 Funcionamiento de las celdas fotovoltaicas.</p> <p>8.2.2 Aplicaciones de las celdas.</p> <p>8.3 Diodos emisores de luz.</p> <p>8.3.1 Polarización directa e inversa del led.</p> <p>8.3.2 Protección del led.</p> <p>8.3.3 Circuitos con led.</p> <p>8.4 Fototransistores.</p> <p>8.4.1 Características del fototransistor.</p> <p>8.4.2 Principios de funcionamiento.</p> <p>8.5 Optoacopladores.</p> <p>8.5.1 tipos de optoacopladores.</p> <p>8.5.2 funcionamiento de los optoacopladores.</p> <p><b>Actividades de aprendizaje:</b> Diseñar un troceador variador de velocidad de un motor de corriente directa.</p>

			Construir un troceador variador de velocidad de un motor de corriente directa.
--	--	--	--

Se realizarán 12 prácticas con duración de 24 h. Los temas de las prácticas son los siguientes:

- Práctica 1.- Medición de señales periódicas.
- Práctica 2.- El diodo rectificador.
- Práctica 3.- El diodo Zener.
- Práctica 4.- El diodo emisor de luz (LED).
- Práctica 5.- Dispositivos optoelectrónicos.
- Práctica 6.- El transistor bipolar de unión (BJT).
- Práctica 7.- Transistores bipolares (Región activa).
- Práctica 8.- Transistores bipolares en corte y saturación.
- Práctica 9.- Transistor de efecto de campo (FET).
- Práctica 10.- Amplificador con el JFET.
- Práctica 11.- Configuraciones básicas del Amp. Op.
- Práctica 12.- Fuentes de alimentación reguladas.

### E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación ordinaria.

Esta asignatura reporta cinco calificaciones parciales antes de la calificación final ordinaria, los porcentajes y ponderación son como se presentan en la Tabla 1. Las actividades de aprendizaje (proyectos) que se indican son obligatorias para todos los grupos de la asignatura, las rúbricas de evaluación se proporcionan por parte del profesor. Adicionalmente, el profesor dejará actividades de aprendizaje que él considere conveniente y serán obligatorias para derecho a examen, las actividades de aprendizaje con derecho a examen se pueden elegir de las que se muestran en la planeación didáctica general. El examen incluye los temas desarrollados por el profesor en clases y el resultado de las actividades de aprendizaje desarrolladas por el alumno.

Tabla 1

#	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Evaluación del primer parcial de acuerdo con calendario de la Facultad. Se evalúa el primer y segundo tema del curso.	Entrega del proyecto 1 Examen escrito teórico	2 puntos 8 puntos 20 %
2.	Evaluación del segundo parcial de acuerdo con calendario de la Facultad. Se evalúa el tercer tema del curso.	Entrega del proyecto 2 Examen escrito teórico	2 puntos 8 puntos 20 %
3.	Evaluación del tercer parcial de acuerdo con calendario de la Facultad. Se evalúa el cuarto y parte del quinto tema del curso.	Entrega del proyecto 3 Examen escrito teórico	2 puntos 8 puntos 20 %
4.	Evaluación del cuarto parcial de acuerdo con calendario de la Facultad. Se evalúa el quinto tema del curso.	Entrega del proyecto 4 Examen escrito teórico.	2 puntos 8 puntos 20 %



5.	Evaluación del quinto parcial de acuerdo con calendario de la Facultad. Se evalúa el sexto, séptimo y octavo tema del curso.	Entrega del proyecto 5 Entrega del proyecto 6 Examen escrito teórico	4 puntos 3 puntos 3 puntos	20 %
<b>Evaluación final ordinaria</b>		La calificación ordinaria será la suma de todos los puntos de evaluación referidos en la Tabla 1 multiplicados por el porcentaje de evaluación. La calificación se reportará con base en 10 y se procederá acorde al Reglamento de Exámenes para declarar la asignatura acreditada o si procede EE o ET. El valor de la evaluación es 100%.		
<b>Evaluación extraordinaria</b>		Examen escrito teórico-práctico con valor del 100%. Se evaluará el 100 % de los temas y el resultado de las actividades de aprendizaje de este espacio de formación.		
<b>Evaluación a título</b>		Examen escrito teórico-práctico con valor del 100%. Se evaluará el 100 % de los temas y el resultado de las actividades de aprendizaje de este espacio de formación.		
<b>Evaluación a regularización</b>		Examen escrito teórico-práctico con valor del 100%. Se evaluará el 100 % de los temas y el resultado de las actividades de aprendizaje de este espacio de formación		

## F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

### TEXTOS BÁSICOS:

Boylestad, Robert, Nashelsky Louis Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos. Decimoprimer edición. Pearson Educación de México, 2018

Albert Paul Malvino, Principios de Electrónica. Séptima edición. McGraw-Hill. 2007.

Franco, Sergio. Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos 3ra ed., 2005

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

### DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE INTERÉS:

[www.datasheetcatalog.com](http://www.datasheetcatalog.com)

## DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profesional	N/A	Nuclear	Curso	Español	Presencial

### CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)

7	16	3	2 laboratorio 2 aula	3	10
---	----	---	-------------------------	---	----

### REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

#	REQUISITOS
1.	El alumno debe tener acreditados los espacios de formación de Circuito Eléctricos A, clave (5517)

### EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS
No existen espacios de formación equivalentes.

### INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas: No

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS
NA

### OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**
- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**

### OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

### PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

#### Formación y experiencia académica

- Ingeniero Mecánico Electricista, Ing. en Electrónica o carrera afín con estudios de Maestría o doctorado. Cinco años impartido asignaturas del área profesional en el Programa de Ingeniería Mecánica Eléctrica

#### Formación y experiencia profesional y laboral

Experiencia en aplicación industrial de los temas de la asignatura.

#### MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 20
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 5

#### TIPO DE PROPUESTA

- Es nueva versión de un programa que se presenta a manera de ajuste curricular o actualización de contenidos en el marco de un programa educativo existente.

#### ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Dr. Homero Miranda Vidales	Dr. Baudel Lara Lara
	M.I Aurelio Hernández Rodríguez
	Academia