



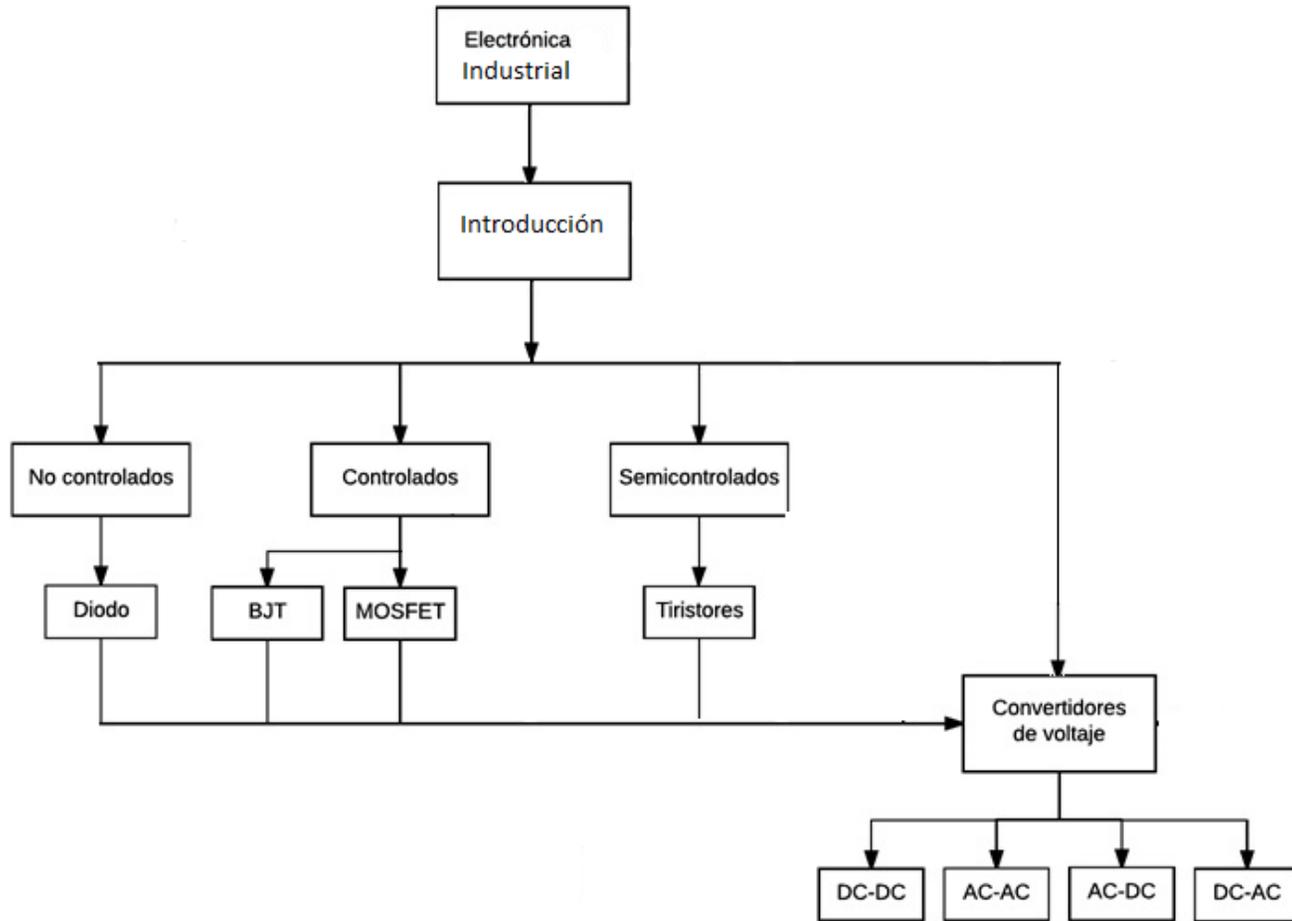
1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Electrónica Industrial			17565
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Curso Taller	Optativa Abierta	8
UA de pre-requisito		UA simultáneo	UA posteriores
Electrónica Analógica y Digital		Ninguna	Automatización
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
51		17	68
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Ingeniería Mecánica Eléctrica		Automatización	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Mecánica Eléctrica		Control Eléctrico y Mecánico	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Academia de Control y Automatización		06/06/2018	



2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA		
Presentación		
La electrónica Industrial es el conjunto de dispositivos electrónicos y técnicas empleadas en la gestión y conversión de energía eléctrica de forma eficiente. En esta unidad de aprendizaje se aborda el funcionamiento de dispositivos electrónicos empleados como interruptores, así como las técnicas de conmutación empleadas en el control de potencia y los convertidores de voltaje.		
Relación con el perfil		
Modular	De egreso	
El alumno será capaz de emplear dispositivos electrónicos para el control de potencia de forma eficiente mediante técnicas de conmutación.	El alumno será capaz de diseñar e implementar convertidores de voltaje para ser empleados en circuitos analógicos y digitales.	
Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura		
Transversales	Genéricas	Profesionales
1. Pensamiento lógico matemático <ul style="list-style-type: none"> a. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. 2. Aprendizaje autogestivo <ul style="list-style-type: none"> a. Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica. 	Capacidad de implementar dispositivos electrónicos para la conmutación eficiente de cargas. Capacidad de analizar, diseñar e implementar convertidores de voltaje.	Aplica las propiedades de los dispositivos electrónicos y técnicas de conmutación en la gestión y conversión eficiente de energía eléctrica
Saberes involucrados en la UA o Asignatura		
Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
Potencia eléctrica. Principio de funcionamiento de los interruptores controlados, no controlados y semicontrolados. Principio de funcionamiento de los convertidores de voltaje.	Analiza el consumo de potencia en un circuito electrónico. Diseña circuitos electrónicos empleando los principios de funcionamiento de los interruptores de estado sólido. Propone soluciones eficientes para conversión de energía.	Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo. Colabora y coopera entre pares.
Producto Integrador Final de la UA o Asignatura		
Título del Producto: Portafolio de evidencias de prácticas		
Objetivo: Documentar las actividades prácticas desarrolladas durante el curso, orientadas a comprender el principio de funcionamiento de los dispositivos y técnicas de conmutación empleadas en la electrónica de potencia.		
Descripción: Recopilar los reportes de práctica incluyendo en cada uno de ellos: <ul style="list-style-type: none"> a) Presentación b) Marco teórico c) Metodología d) Resultados e) Conclusiones 		



3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA





4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: Introducción

Objetivo de la unidad temática: El alumno analizará la potencia eléctrica en un circuito electrónico, analizara formas de onda y comprenderá el principio de funcionamiento de relevadores, transformadores y motores eléctricos.

Introducción: En esta unidad de aprendizaje se reforzarán los conocimientos previamente adquiridos respecto a potencia eléctricas. Dichos conocimientos se emplearán en la caracterización de las formas de onda obtenidas por los convertidores de voltaje. Además se analiza el principio de funcionamiento de diversas máquinas eléctricas.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1.1. Potencia eléctrica. 1.1.1. Potencia instantánea y potencia promedio. 1.1.2. Voltaje DC, RMS y AC. 1.1.3. Armónicos. 1.2. Máquinas eléctricas. 1.2.1. Relevadores. 1.2.2. Transformadores. 1.2.3. Motores eléctricos.	Conocer: Los principio básicos de potencia en circuitos de DC y AC. Las características y principios de operación de las máquinas eléctricas comúnmente empleadas en la electrónica de potencia. Hacer: Analizar la potencia disipada en circuitos eléctricos alimentados con corriente alterna y corriente directa. Analizar los armónicos y componentes de voltaje a partir de formas de onda. Ser: Colaboración y cooperación entre pares. Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo.	Conjunto de problemas de análisis de potencia eléctrica, factor de potencia y armónicos. Reporte de práctica con máquinas eléctricas.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	y	Tiempo destinado
Explica los conceptos de potencia eléctrica y las componentes de voltaje.	Analiza circuitos y formas de onda. Establece las características eléctricas del circuito haciendo énfasis en la disipación de potencia. Determina las componentes de voltaje de una forma de onda	Conjunto de problemas.	Papel, pluma, lápiz.		2
Explica el concepto de componentes armónicas.	Analiza formas de onda y determina sus componentes armónicas	Conjunto de problemas.	Papel, pluma, lápiz.		2
Explica el principio de operación de relevadores y transformadores	Analiza la información, hace preguntas y toma nota.	Apuntes de clase.	Papel, pluma, lápiz.		2
Explica la práctica 1. (compensador de línea). Revisa que la práctica cumpla los criterios establecidos.	Elabora y documenta la práctica 1. Responde preguntas.	Práctica. Reporte.	Computadora, componentes electrónicos.		2
Explica el principio de operación de los motores eléctricos básicos.	Analiza la información, hace preguntas y toma nota.	Apuntes de clase.	Papel, pluma, lápiz.		2



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Explica la práctica 2. (Motor trifásico con cambio de giro y protección de falla de fase). Revisa que la práctica cumpla los criterios establecidos.	Elabora y documenta la práctica 2. Responde preguntas.	Práctica. Reporte.	Computadora, componentes electrónicos.	2
--	---	-----------------------	--	---

Unidad temática 2: Semiconductores de potencia.

Objetivo de la unidad temática: El alumno analizará, diseñará e implementará interruptores mediante dispositivos semiconductores.

Introducción: En esta unidad temática se analizarán las configuraciones y características de diferentes componentes electrónicos para ser utilizados como interruptores. Dichos interruptores serán utilizados en la implementación de técnicas de conmutación para convertidores de voltaje y conmutación de cargas.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
2.1. Interruptores no controlados (Diodos) <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1. Arreglos de diodos en serie 2.1.2. Arreglos de diodos en paralelo. 2.2. Interruptores semicontrolados (Tiristores) <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1. Principio de funcionamiento. 2.2.2. Técnicas de apagado de tiristores. 2.2.3. Técnicas de disparo de tiristores. 2.2.4. Circuitos excitadores mediante UJT y PUT. 2.3. Interruptores controlados (transistores). <ul style="list-style-type: none"> 2.3.1. Con BJT. 2.3.2. Con MOSFET. 2.3.3. Con IGBT. 	Conocer: Las características y el principio de funcionamiento de los diferentes tipos de tiristores. Hacer: Diseñar arreglos de diodos y resistencias para distribuir uniformemente los voltajes y corrientes en todos los dispositivos. Diseñar circuitos de disparo y apagado de tiristores. Diseñar interruptores controlados mediante diferentes transistores Ser: Colaboración y cooperación entre pares. Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo.	Conjunto de problemas de arreglos con diodos. Reportes de práctica de tiristores e interruptores controlados.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Explica las características de los arreglos de diodos y su compensación.	Analiza arreglos de diodos y determina el valor de las resistencias para su compensación.	Conjunto de problemas.	Papel, pluma, lápiz.	2
Explica el principio de operación de los tiristores, las técnicas y circuitos básicos de disparo y apagado de tiristores.	Analiza la información, hace preguntas y toma nota. Investiga las características de los diferentes tipos de tiristores.	Listado de los diferentes tipos de tiristores y sus características.	Papel, pluma, lápiz.	8
Explica la práctica 3. (On delay). Revisa que la práctica cumpla los criterios establecidos.	Elabora y documenta la práctica 3. Responde preguntas.	Práctica. Reporte.	Computadora, componentes electrónicos.	2
Explica el principio de operación de los interruptores controlados basados en BJT y MOSFET.	Analiza la información, hace preguntas y toma nota.	Apuntes de clase.	Papel, pluma, lápiz.	2
Explica la práctica 4. (Puente H con MOSFET's). Revisa que la práctica cumpla los criterios establecidos.	Elabora y documenta la práctica 4. Responde preguntas.	Práctica. Reporte.	Computadora, componentes electrónicos.	2



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Explica el principio de operación de los IGBT y su uso como interruptores controlados.	Analiza la información, hace preguntas y toma nota.	Apuntes de clase.	Papel, pluma, lápiz.	4
Unidad temática 3: Convertidores de voltaje.				
Objetivo de la unidad temática: El alumno analizará y diseñará convertidores de voltaje DC-DC, AC-AC, AC-DC y DC-AC.				
Introducción: En esta unidad se aborda el principio de funcionamiento y las configuraciones básicas de los convertidores de voltaje DC-DC, AC-AC, AC-DC y DC-AC.				
Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática		
3.1 DC-DC 3.1.1 Control de potencia por PWM. 3.1.2 Convertidor de bajada Buck. 3.1.3 Convertidor de subida Boost. 3.1.4 Convertidor de bajada-subida Buck-Boost. 3.2 AC-AC 3.2.1 Control por ángulo de fase. 3.2.2 Cicloconvertidores. 3.3 AC-DC 3.3.1 Rectificadores trifásicos no controlados. 3.3.2 Rectificadores controlados. 3.4 DC-AC 3.4.1 Inversores monofásicos. 3.4.2 Inversores trifásicos. 3.4.3 Técnicas de reducción de armónicos.	Conocer: El principio de operación y las características eléctricas de salida de los rectificadores controlados y no controlados, inversores monofásicos y trifásicos, y cicloconvertidores. Hacer: Implementar inversores monofásicos. Diseñar convertidores de voltaje AC-AC controlados por ángulo de fase. Implementar convertidores de voltaje DC-DC básicos. Ser: Colaboración y cooperación entre pares. Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo.	Reportes de práctica de diversos convertidores de voltaje.		
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Explica el principio de operación de los rectificadores controlados y no controlados.	Analiza la información, hace preguntas y toma nota.	Apuntes de clase.	Papel, pluma, lápiz.	2
Explica el principio de operación de los inversores monofásicos y trifásicos.	Analiza la información, hace preguntas y toma nota.	Apuntes de clase.	Papel, pluma, lápiz.	4
Explica la práctica 5. (Inversor). Revisa que la práctica cumpla los criterios establecidos.	Elabora y documenta la práctica 5. Responde preguntas.	Práctica. Reporte.	Computadora, componentes electrónicos.	2
Explica el principio del control de potencia por ángulo de fase.	Analiza la información, hace preguntas y toma nota.	Apuntes de clase.	Papel, pluma, lápiz.	1
Explica la práctica 6. (Dimmer). Revisa que la práctica cumpla los criterios establecidos.	Elabora y documenta la práctica 6. Responde preguntas.	Práctica. Reporte.	Computadora, componentes electrónicos.	2
Explica brevemente el principio de operación de los cicloconvertidores.	Analiza la información, hace preguntas y toma nota.	Apuntes de clase.	Papel, pluma, lápiz.	1



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Explica el principio del control de potencia por PWM.	Analiza la información, hace preguntas y toma nota.	Apuntes de clase.	Papel, pluma, lápiz.	2
Explica la práctica 7. (Regulador de potencia por PWM). Revisa que la práctica cumpla los criterios establecidos.	Elabora y documenta la práctica 7. Responde preguntas.	Práctica. Reporte.	Computadora, componentes electrónicos.	2
Explica el principio de operación del convertidor Buck.	Analiza la información, hace preguntas y toma nota.	Apuntes de clase.	Papel, pluma, lápiz.	3
Explica la práctica 8. (Convertidor de bajada Buck). Revisa que la práctica cumpla los criterios establecidos.	Elabora y documenta la práctica 8. Responde preguntas.	Práctica. Reporte.	Computadora, componentes electrónicos.	2
Explica el principio de operación del convertidor Boost.	Analiza la información, hace preguntas y toma nota.	Apuntes de clase.	Papel, pluma, lápiz.	3
Explica la práctica 9. (Convertidor de bajada Boost). Revisa que la práctica cumpla los criterios establecidos.	Elabora y documenta la práctica 9. Responde preguntas.	Práctica. Reporte.	Computadora, componentes electrónicos.	2
Explica el principio de operación del convertidor Buck-Boost.	Analiza la información, hace preguntas y toma nota.	Apuntes de clase.	Papel, pluma, lápiz.	2

Unidad temática 4: Protección de dispositivos y circuitos.

Objetivo de la unidad temática: El alumno analizará y diseñará sistemas de protección térmica, contra sobrevoltaje y contra sobrecorrientes.

Introducción: En esta unidad se aborda el principio de funcionamiento de los dispositivos de protección térmica, contra sobrecorriente y sobrevoltaje. Además se analiza el modelo eléctrico de un sistema termico para el cálculo de disipadores de calor.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
4.1 Protección térmica. 4.1.1 Enfriamiento y disipadores de calor. 4.1.2 Equivalente eléctrico del modelo térmico 4.2 Protección contra sobrevoltaje. 4.3 Protección contra sobrecorriente.	<p>Conocer:</p> <p>El principio de transferencia de calor, resistencia térmica, curva de degradación, potencia de disipación del componente electrónico.</p> <p>El principio de funcionamiento y características de los dispositivos de protección, térmica, contra sobrevoltajes y contra sobrecorrientes.</p> <p>Hacer:</p> <p>Modelar sistemas de disipación de calor como circuitos eléctricos.</p> <p>Determinar el valor adecuado de los dispositivos de protección para un sistema.</p> <p>Ser:</p> <p>Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo.</p>	<p>Conjunto de problemas sobre protección térmica.</p>



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Expone los fundamentos físicos de transferencia de calor y resistencia térmica. Explica el equivalente eléctrico del modelo térmico.	Analiza la información, hace preguntas y toma nota.	Apuntes de clase.	Papel, pluma, lápiz.	4
Explica el principio de operación de los dispositivos de protección contra sobre voltaje.	Analiza la información, hace preguntas y toma nota.	Apuntes de clase.	Papel, pluma, lápiz.	2
Explica el principio de operación de los dispositivos de protección contra sobre corriente.	Analiza la información, hace preguntas y toma nota.	Apuntes de clase.	Papel, pluma, lápiz.	2

5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

El resultado final de las evaluaciones será expresado conforme a la escala de calificaciones centesimal de 0 a 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60.

Criterios generales de evaluación:

Las prácticas deberán funcionar de acuerdo a los requerimientos especificados por el profesor para tener derecho a calificación. Deberá de ser presentada físicamente en horario de clase.

Los reportes deben contener marco teórico, desarrollo, simulación, resultados, conclusiones.

Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Reportes de prácticas (8 Prácticas)			50%
Trabajos de investigación			10%
Examen			30%

Producto final

Descripción	Evaluación	
Título: Portafolio de evidencias	Criterios de fondo: Incluir el marco teórico necesario y suficiente. Describir de forma clara la metodología utilizada. Reportar los resultados de la práctica. Redactar claramente las conclusiones de la práctica.	Ponderación
Objetivo: Documentar las actividades prácticas desarrolladas durante el curso, orientadas a comprender el principio de funcionamiento de los dispositivos y técnicas de conmutación empleadas en la electrónica de potencia.		10%



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Caracterización Documentar las actividades prácticas desarrolladas durante el curso, orientadas a comprender el principio de funcionamiento de los dispositivos y técnicas de conmutación empleadas en la electrónica de potencia.	Criterios de forma: Emplear el formato establecido	
Otros criterios		
Criterio	Descripción	Ponderación

6. REFERENCIAS Y APOYOS				
Referencias bibliográficas				
Referencias básicas				
Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o bibliotecar virtual donde esté disponible (en su caso)
Muhammad H. Rashid	2015	Electrónica de potencia: Circuitos, dispositivos y aplicaciones.	Pearson	
Eduard Ballester Robert Piqué	2012	Electrónica de potencia: Principios fundamentales y estructuras básicas	Alfaomega	
Referencias complementarias				
Javier Pérez Ramírez	2017	Electrónica de potencia: Modelado y control de convertidores	Pearson	
J. de Jesús Sánchez Castellanos Gustavo A. Vega Gómez	2016	Electrónica de potencia: Teoría y diseño de una fuente conmutada.	Astra	
Aposos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)				
<p>Unidad temática 1: Boylestad, Análisis de circuitos 13° edición, 2016, Ed. Pearson.</p> <p>Unidad temática 2:</p> <p>Unidad temática 3:</p> <p>Unidad temática 4:</p> <p>Unidad temática 5:</p>				