



A) CURSO

Clave	Asignatura
5615	Electrónica de Potencia I

Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos	Horas Totales
3	2	3	8	48 teoría 32 práctica

B) DATOS BÁSICOS DEL CURSO

	IEA	IM	IMA	IME	IMT
Nivel:	VII				
Tipo (Optativa, Obligatoria)	Obligatoria				
Prerrequisito:	Electrónica II				
Clasificación CACEI:	IA				

C) Objetivo General del curso

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:
Estudiar las técnicas y métodos de la electrónica de potencia, considerando las diferentes estructuras de convertidores electrónicos y sus aplicaciones para el control del flujo energía eléctrica. En este primer curso se abordan los principios básicos de operación de la electrónica de potencia, así como la conversión de CA-CD y CD-CD. Así mismo, se abordan aplicaciones en diferentes niveles de potencia, abarcando aplicaciones de uso industrial, comercial, de uso masivo (dispositivos portátiles, iluminación) y para fuentes de energía renovables.

D) CONTENIDOS Y MÉTODOS POR UNIDADES Y TEMAS

1. Introducción		3 hrs.
Objetivo Específico:	Presentar una introducción a la electrónica de potencia y su interacción con la tecnología eléctrica y electrónica.	
	1.1 Campos de aplicación 1.2 Dispositivos electrónicos 1.3 Equipos básicos 1.4 Aplicaciones generales 1.5 Simuladores computacionales para sistemas de electrónica de potencia	
Lecturas y otros recursos	Lecturas e investigaciones para complementar los temas analizados en clase de acuerdo a la bibliografía.	
Métodos de enseñanza	Exposición de temas de parte del profesor y/o alumnos; uso de algunas técnicas didácticas, sesiones de discusión y análisis, desarrollo de prácticas de laboratorio acorde a los temas desarrollados en clase.	
Actividades de aprendizaje	Ejercicios en clase o de tarea; trabajos o proyectos de investigación y ejercicios de simulación computacional.	



2. Potencia y energía		3 hrs.
Objetivo	Desarrollar los análisis de energía y potencia para formas de onda periódicas.	
Específico:		
2.1 Valores promedio y eficaces 2.2 Potencia promedio, activa, aparente, reactiva y factor de potencia 2.3 Potencia en circuitos de CA con señales senoidales 2.4 Potencia en circuitos con señales periódicas no senoidales		
Lecturas y otros recursos	Lecturas e investigaciones para complementar los temas analizados en clase de acuerdo a la bibliografía.	
Métodos de enseñanza	Exposición de temas de parte del profesor y/o alumnos; uso de algunas técnicas didácticas, sesiones de discusión y análisis, desarrollo de prácticas de laboratorio acorde a los temas desarrollados en clase.	
Actividades de aprendizaje	Ejercicios en clase o de tarea; trabajos o proyectos de investigación y ejercicios de simulación computacional.	

3. Dispositivos semiconductores de potencia		6 hrs.
Objetivo	Presentar una revisión de los diferentes dispositivos semiconductores que se encuentran vigentes en el sector tecnológico, analizando sus características de operación y niveles de potencia.	
Específico:		
3.1 El interruptor ideal 3.2 Interruptores basados en dispositivos semiconductores 3.3 Diodos de Potencia 3.4 Tiristores (SCR, TRIAC, GTO) 3.5 Transistores (BJT, MOSFET, IGBT) 3.6 Módulos de potencia integrados 3.7 Semiconductores de silicio (Si), carburo de silicio (SiC) y arseniuro de galio (GAN)		
Lecturas y otros recursos	Lecturas para investigación de conceptos, así como para complementar y fortalecer los temas analizados en clase	
Métodos de enseñanza	Exposición de temas de parte del profesor y/o alumnos; uso técnicas didácticas como trabajo colaborativo, aprendizaje basado en problemas y/o proyectos; desarrollo de prácticas de laboratorio acorde a los temas desarrollados en clase.	
Actividades de aprendizaje	Ejercicios en clase y de tarea así como su respectiva interpretación; ejercicios de simulación digital, diversas actividades en plataformas digitales en línea.	

4. Rectificadores		14 hrs.
Objetivo	Analizar el proceso de conversión de corriente alterna a corriente directa, empleando dispositivos	
Específico:	rectificadores.	
4.1 Rectificadores no controlados monofásicos y trifásicos 4.2 Rectificadores controlados monofásicos y trifásicos 4.3 Distorsión armónica de corriente y factor de potencia en rectificadores 4.4 Circuitos de disparo (driver) para SCR 4.5 Cálculo de pérdidas en diodos y SCR 4.6 Control de fase en circuitos de CA 4.7 Rectificadores de doce pulsos		
Lecturas y otros recursos	Lecturas para investigación de conceptos, así como para complementar y fortalecer los temas analizados en clase.	
Métodos de enseñanza	Exposición de temas de parte del profesor y/o alumnos; uso de algunas técnicas didácticas como trabajo colaborativo, aprendizaje basado en problemas y/o proyectos; desarrollo de prácticas de laboratorio acorde a los temas desarrollados en clase.	
Actividades de aprendizaje	Ejercicios en clase y de tarea así como su respectiva interpretación; ejercicios de simulación digital, diversas actividades en plataformas digitales en línea.	



5. Convertidores CD-CD		15 hrs.
Objetivo	Analizar los diferentes esquemas de conversión CD-CD, así como sus aspectos particulares de diseño, control y eficiencia.	
Objetivo Específico:	Analizar los diferentes esquemas de conversión CD-CD, así como sus aspectos particulares de diseño, control y eficiencia.	
5.1 Reguladores lineales y convertidores conmutados		
5.2 Convertidores CD-CD no aislados		
Reductor (Buck)		
Elevador (Boost)		
Reductor – elevador (Buck-Boost)		
Cuk		
SEPIC		
5.3 Operación de convertidores en corriente continua y corriente discontinua		
5.4 Convertidores CD-CD aislados		
Fly-back		
Convertidor Push-pull		
Convertidor de medio puente y puente completo		
5.5 Modulación de ancho de pulso (PWM)		
5.6 Circuitos de control PWM para convertidores CD-CD		
5.7 Modelo promedio de convertidores		
5.8 Operación de convertidores en lazo cerrado		
5.9 Circuitos de disparo (driver) para MOSFET		
5.10 Redes de amortiguamiento, pérdidas en el semiconductor y diseño térmico		
Lecturas y otros recursos	Lecturas para investigación de conceptos, así como para complementar y fortalecer los temas analizados en clase.	
Métodos de enseñanza	Exposición de temas de parte del profesor y/o alumnos; uso de algunas técnicas didácticas como trabajo colaborativo, aprendizaje basado en problemas y/o proyectos; desarrollo de prácticas de laboratorio acorde a los temas desarrollados en clase.	
Actividades de aprendizaje	Ejercicios en clase y de tarea así como su respectiva interpretación; ejercicios de simulación digital, diversas actividades en plataformas digitales en línea.	

6. Aplicaciones de convertidores de electrónica de potencia		3 hrs.
Objetivo	Conocer algunas aplicaciones modernas de rectificadores y convertidores CD-CD.	
Objetivo Específico:	Conocer algunas aplicaciones modernas de rectificadores y convertidores CD-CD.	
6.1 Aplicaciones en fuentes de alimentación conmutada, iluminación LED y soldadura industrial		
6.2 Aplicaciones en paneles solares para sistemas fotovoltaicos		
6.3 Almacenamiento de energía		
Lecturas y otros recursos	Lecturas e investigaciones para complementar los temas analizados en clase de acuerdo a la bibliografía.	
Métodos de enseñanza	Exposición de temas de parte del profesor y/o alumnos; uso de algunas técnicas didácticas, sesiones de discusión y análisis, desarrollo de prácticas de laboratorio acorde a los temas desarrollados en clase.	
Actividades de aprendizaje	Ejercicios en clase o de tarea; trabajos o proyectos de investigación y ejercicios de simulación computacional.	



7. Elementos magnéticos para convertidores de electrónica de potencia		4 hrs.
Objetivo Específico:	Conocer la operación y diseño de elementos magnéticos empleados en electrónica de potencia.	
7.1 Materiales ferromagnéticos de alta y baja frecuencia 7.2 Núcleos magnéticos para inductores y transformadores 7.3 Operación y diseño de inductores en CD y CA 7.4 Operación y diseño de transformadores.		
Lecturas y otros recursos	Lecturas para investigación de conceptos, así como para complementar y fortalecer los temas analizados en clase.	
Métodos de enseñanza	Exposición de temas de parte del profesor y/o alumnos; elaboración de un proyecto que integre los conocimientos del tema; desarrollo de prácticas de laboratorio acorde a los temas desarrollados en clase.	
Actividades de aprendizaje	Ejercicios en clase y de tarea así como su respectiva interpretación; ejercicios de simulación digital, diversas actividades en plataformas digitales en línea.	

E) ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Lecturas de investigación de conceptos para complementar y fortalecer los temas analizados en clase.
- Exposición de temas de parte del profesor y/o alumnos.
- Elaboración de proyectos que integran los conocimientos de los temas.
- Ejercicios en clase y de tarea, así como su respectiva interpretación como análisis de casos.
- Ejercicios de simulación computacional.
- Desarrollo de actividades en plataformas digitales en línea.
- Desarrollo de prácticas de laboratorio acordes a los temas desarrollados en clase. La sincronía entre los temas y las prácticas es fundamental para el desarrollo del curso.
- Uso de algunas técnicas didácticas que estimulen el aprendizaje significativo

F) EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Elaboración y/o presentación de:	Periodicidad	Abarca	Ponderación
<i>Primer examen parcial</i>			
Examen escrito: 60%	Sesión 16	Desde tema 1.1 hasta tema 4.1	33.3%
Tareas: 20%			
Problemas de pizarrón: 20%			
Proyecto: 0%			
Total: 100%			
<i>Segundo examen parcial</i>			
Examen escrito: 50%	Sesión 32	Desde tema 4.2 hasta tema 5.4	33.3%
Tareas: 15%			
Problemas de pizarrón: 15%			
Proyecto: 20%			
Total: 100%			
<i>Tercer examen parcial</i>			
Examen escrito: 50%	Sesión 48	Desde tema 5.5 hasta tema 7.4	33.3%
Tareas: 15%			
Problemas de pizarrón: 0%			
Proyecto: 35%			
Total: 100%			
Total	Promedio de las tres calificaciones		



Laboratorio	Es necesario acreditarlo para aprobar la asignatura
Examen Extraordinario	Examen teórico escrito de todas las unidades 100%
Examen a Título	Examen teórico escrito de todas las unidades 100%
Examen a Regularización	Examen teórico escrito de todas las unidades 100%

G) BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

Textos básicos

- DANIEL W. HART, Power Electronics. McGraw Hill. 2011.
- MUHAMMAD H. RASHID, Power Electronics: Circuits, Devices & Applications. Pearson. Cuarta Edición, 2013.

Textos complementarios

- NED MOHAN, SIDDARTH RAJU, Power Electronics, A First Course: Simulations and Laboratory Implementations. Wiley. Segunda Edición, 2023.
- ROBER W. ERICKSON, DRAGAN MAKSIMOVIC, Fundamentals of Power Electronics. Springer. Tercera Edición, 2020.
- NED MOHAN, TORE M. UNDELAND, WILLIAM P. ROBBINS, Electrónica de Potencia, Convertidores, aplicaciones y diseño. McGraw Hill. Tercera Edición, 2009.
- John G. Kassakian, Martin F. Schlecht, George C. Verghese, Principles of power electronics, Addison – Wesley. 1991

Software de simulación

- PSIM
- Orcad Pspice – CADENCE
- MULTISIM

Sitios de Internet

- <https://www.ieee.org/>
- <https://www.infineon.com/>
- <https://www.ti.com>
- <https://www.siemens.com/global/en.html>