UNIVERSIDAD DE SONORA
Unidad Regional Centro
División de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Industrial
LICENCIATURA INGENIERÍA EN MECATRÓNICA

Nombre de la Asignatura: ELECTRÓNICA DE POTENCIA					
Clave: 4660	**Créditos:** 5	**Horas totales:** 64	**Horas Teoría:** 1	**Horas Práctica:** 2	**Horas Semana:** 4
Modalidad: Presencial			**Eje de Formación:** Profesionalizante		
Elaborado por: DRA. MARÍA ELENA ANAYA PÉREZ					
Antecedente: Circuitos Lógicos, Electrónica Aplicada			**Consecuente:** Ninguno		
Carácter: Obligatoria			**Departamento de Servicio**: Ingeniería Industrial		

Propósito:
La asignatura pertenece al eje profesionalízate, se imparte en el octavo semestre y es de carácter obligatoria. Con esta materia se pretende que el alumno desarrolle la capacidad para comprender la operación de los circuitos electrónicos de potencia y además ser capaz de diseñar, modelar, analizar, simular y llegar a construir circuitos electrónicos utilizando componentes discretos.

I. Contextualización

Introducción:

Electrónica de Potencia tiene varias definiciones a saber: es aquella que consiste en controlar el flujo de potencia adecuando las tensiones proporcionadas por la red de distribución por medio de semiconductores. Otra definición es la siguiente: electrónica de potencia comprende la conexión, desconexión, control y transformación de energía eléctrica. otra es: electrónica de potencia es la aplicación de la electrónica de estado sólido (semiconductores) para el control y la conversión de la energía eléctrica. La idea más general que se desprende de todas ellas es que la electrónica de potencia trata la conversión de una forma de energía eléctrica en otra forma de energía eléctrica diferente utilizando dispositivos semiconductores.

En ese sentido, la asignatura Electrónica de Potencia se enfoca al estudio de una de las ramas de la electrónica, que asegura la transformación de la amplitud y/o frecuencia de las formas de onda que transportan la energía eléctrica a través de la utilización de dispositivos semiconductores de conmutación, lo anterior con la finalidad de desarrollar sistemas convertidores considerándose así, a la electrónica de potencia, como la unión con la energía térmica, solar y mecánica por mencionar algunas.

El estudiante a través del conocimiento y comprensión de los conceptos más relevantes del contenido de las unidades del programa y sus temas, desarrolla la competencia de analizar y diseñar circuitos electrónicos de potencia para la solución de problemas de manera grupal e individual, el desarrollo de proyectos, y su exposición en plenaria ante el grupo, la simulación de los circuitos utilizando herramientas computacionales, y trabajo en equipo para la realización de prácticas en el Laboratorio de Electrónica para su comprobación a través de equipo de medición. Con lo anterior podrá adquirir los conocimientos para el diseño, análisis y aplicación de los distintos

circuitos convertidores así como las habilidades en el manejo de equipo electrónico, software, manuales de fabricante.

La materia de Electrónica de Potencia está compuesta por cuatro unidades didácticas las cuales van desde los principios básicos para la comprensión de la operación, características, parámetros eléctricos y circuitos equivalentes de distintos dispositivos semiconductores hasta su aplicación en circuitos de disparo para el control de circuitos de conversión de energía eléctrica, en distintas aplicaciones, tal que permitan al alumno realizar modelación y resolver problemas del área de la Ingeniería en Mecatrónica tanto en el sector industrial como en el de servicios, siempre con sentido ético y desarrollando habilidades de trabajo colaborativo y pensamiento crítico.

La unidad Didáctica I, cubre temas como la historia de la electrónica de potencia y su desarrollo. También en esta unidad el alumno podrá diseñar, analizar y construir circuitos de disparo para distintas aplicaciones.

En la unidad Didáctica II, se presenta el tema de convertidores de Corriente Alterna a Corriente Directa y de Corriente Alterna a Corriente Alterna, dando oportunidad al alumno, de analizar y diseñar circuitos de rectificación controlados y no controlados, circuitos controladores de fase, en base a expresiones matemáticas y las formas de onda representadas en las respuestas de este tipo de circuitos.

Lo contenido en la unidad didáctica III, es sobre la clasificación y características de los convertidores de Corriente Directa a Corriente Directa, incluyendo el modulado de ancho de pulso y control de motores de corriente directa.

El alumno, en la unidad didáctica IV, tiene la oportunidad de conocer los distintos inversores, que es otra manera de llamar a los convertidores de corriente directa a corriente alterna, a través de su operación y características de sus respuestas en forma de onda y expresiones matemáticas.

Perfil del(los) instructor(es):	Poseer el grado académico de maestría, con licenciatura, maestría o doctorado en Ingeniería en Mecatrónica o Ingeniería Electrónica. Con experiencia docente y desarrollo profesional comprobada cuando menos de dos años en el campo de la materia.

II. Competencias a lograr

Competencias genéricas a desarrollar:

- **Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.** Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.
- **Trabajo colaborativo.** Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
- **Capacidad para la toma de decisiones.** Evalúa y sopesa información importante para identificar los aspectos relevantes. Define la prioridad para la solución del problema en términos de impacto y urgencia.
- **Capacidad para realizar investigación básica y aplicada.** Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.
- **Competencia digital.** Aplica herramientas digitales para el pensamiento reflexivo, la creatividad y la innovación.

Competencias específicas:

- HABILIDAD PARA DESARROLLAR HARDWARE Y/O SOFTWARE PARA APLICACIONES ESPECÍFICAS DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN.
  - Elaborar circuitos electrónicos con pruebas experimentales de laboratorio para tareas específicas y elementales.
  - Diseñar proyectos a nivel experimental de configuraciones en combinación de fuentes de voltaje, diodos, resistencias, condensadores y elementos inductivos.
- CAPACIDAD PARA INTEGRAR COMPONENTES ELECTRÓNICOS CON SENSORES Y ACTUADORES.
  - Emplear los conocimientos de Electrónica Aplicada y Control Digital, útiles para el desarrollo de aplicaciones con interfaces hacia el mundo externo, así como también los sistemas de transmisión de información.

Objetivo general:

Desarrollar habilidades que permitan conocer la fundamentación de la Electrónica de Potencia y los conceptos necesarios para analizar, simular, construir y aplicar circuitos y sistemas electrónicos para el control de potencia y conversión de energía eléctrica, con la finalidad de optimizar su consumo. De igual manera, analizar el funcionamiento de dispositivos de protección y disparo para la activación de actuadores de corriente alterna y directa para aplicaciones mecatrónicas.

Objetivos Específicos:

1. Conocer la historia de la electrónica de potencia y como esta se ha transformado, así como analizar, diseñar y construir circuitos de disparo.
2. Analizar, diseñar y construir los sistemas convertidores de AC - DC .
3. Clasificación de los distintos tipos de convertidores y sus respuestas tanto en expresión matemática como en forma de onda.
4. Utilizar los tipos de convertidores en aplicaciones adecuadas.

Unidades Didácticas:

Unidad Didáctica I – INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA DE POTENCIA Y CIRCUITOS DE DISPARO.
Unidad Didáctica II – CONVERTIDORES DE CA-CD y CA- CA.
Unidad Didáctica III – CONVERTIDORES DE CD-CD.
Unidad Didáctica IV – CONVERTIDORES DE CA-CD.

III. Didáctica del programa

Unidades Didácticas:

Unidad didáctica I. Introducción a la electrónica de potencia y circuitos de disparo.
En la unidad I se propone conocer la historia de la electrónica de potencia y como ha evolucionado. La unidad trata de analizar, diseñar y construir circuitos de disparo, utilizando expresiones matemáticas determinando sus formas de onda para representar la respuesta de dichos circuitos.

- Antecedentes de la Electrónica de Potencia.
- Circuitos de disparo.
- Circuitos de disparo con dispositivos digitales.

Unidad didáctica II. Convertidores de CA-CD y CA-CA.
En la unidad II los temas a revisar le permiten analizar, diseñar y construir los sistemas convertidores de CA - CD o circuitos de rectificación controlados y no controlados, así como circuitos controladores de fase o de CA - CA, utilizando expresiones matemáticas y sus formas de onda para representar la respuesta de dichos circuitos.

- Convertidores CA-CD.
- Convertidores CA-CA.

Unidad didáctica III. Convertidores de CD-CD.
En la unidad III el estudiante conoce la clasificación de los convertidores CD-CD, y utiliza las expresiones matemáticas y obtiene formas de onda para representar la respuesta de dichos circuitos.

- Características, clasificación y principio de operación.
- Modulador de ancho de pulso.
- Reguladores CD-CD en modo conmutado.
- Control de motores de corriente directa.
- Fuentes conmutadas.

Unidad didáctica IV. Convertidores de CA-CD.
En la unidad IV el estudiante conoce la clasificación de los convertidores DC a AC, o inversores, su operación y características, utiliza expresiones matemáticas y sus formas de onda para representar la respuesta de dichos circuitos.

- Bases de operación de un inversor.
- Inversor monofásico de medio puente.
- Inversor con salida rectangular.
- Inversor monofásico de puente completo.
- Parámetros de rendimiento.
- Inversor trifásico.

Criterios de desempeño:

1. Elaboración de síntesis de lecturas bibliográficas y de revistas especializadas.
2. Participación activa en clase.
3. Ser puntuales.
4. Asistencia. Es muy importante. Tomar en cuenta el Reglamento Escolar.
5. Cumplir cabal y puntualmente con todas las actividades y trabajos.
6. Hacer los exámenes en las fechas programadas.
7. Trabajos en equipo.
8. Realizar prácticas a través resolución de solución de problemas, simulaciones y construcción de circuitos físicos.

Experiencias de Enseñanza / procesos y objetos de aprendizaje requeridos:

1. Exposición del maestro.
2. Solución de problemas típicos
3. Utilizar software para simulación de circuitos de electrónica de potencia.

Experiencias de aprendizaje:

1. Lectura previa de los materiales.
2. Investigación de artículos de revistas de tecnología.
3. Utilización de software para la solución de problemas y su simulación a través de la construcción de los circuitos correspondientes.
4. Exposiciones en español y en inglés por parte de los alumnos.

Recursos didácticos y tecnológicos (material de apoyo):

1. Laptop del instructor.
2. Cañón.
3. Pintarrón.
4. Conexión a internet.
5. Aula con computadoras con software instalado para elaboración de circuitos eléctricos.
6. Prototipos didácticos del laboratorio de Electrónica.

Bibliografía	***Básica/ Complementaria***
Muhammad H. Rashid. (2004). Power Electronics: Circuits, Devices and Applications. 3ra Edition. Edit. Prentice Hall.	***Básica***
Ned Mohan, Tore M. Undeland, William P. Robbins. (2003). Power Electronics: Converters, Applications and Design. 3ra Edition. Edit. John Wiley & Sons.	***Básica***
Maloney T. (2006). Electrónica Industrial Moderna. 5ta edición. Editorial Pearson.	***Básica***
Hart Daniel W. (2001). Electrónica de Potencia. 1ª Edición. Edit. Pearson Educación.	***Complementario***

IV. Evaluación Formativa de las Competencias

#	Tipo (C,H,A)	Evidencias a evaluar	Criterios de evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación	Ponderación %
1	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades I y II	Examen escrito	20 %
2	H, A	Práctica	Se evaluarán los conocimiento, habilidades y actitudes en la solución de un problema determinado	Evidencias de la solución : Reporte de practica y funcionamiento del circuito físico	10 %
3	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a la unidad III.	Examen escrito	20 %

#	Tipo (C,H,A)	Evidencias a evaluar	Criterios de evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación	Ponderación %
4	H, A	Solución de problemas con y sin la utilización de software	Se evaluará la capacidad, habilidades y actitudes en relación a trabajo en equipo e individual en el uso de software para la solución de algunos problemas y el procedimiento para las soluciones manuales.	Revisión de desarrollo y solución de problemas desarrollados	10 %
5	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a la unidad IV.	Examen escrito	20 %
6	H, A	Solución de problemas con y sin la utilización de software	Se evaluará la capacidad, habilidades y actitudes en relación a trabajo en equipo e individual en el uso de software para la solución de algunos problemas y el procedimiento para las soluciones manuales.	Revisión de desarrollo y solución de problemas desarrollados	10 %
7	H, A	Participación activa en clase	Se evaluarán las habilidades de comunicación, organización y actitudes de trabajo y compromiso del alumno	Participación en clases y asistencia	10 %
Total					**100 %**

C: Conocimientos H: Habilidades A: Actitudes