

1.- DATOS GENERALES DEL PROGRAMA.

| |
|--|
| Nombre de la asignatura: Electrónica Industrial |
| Carrera: Ingeniería Eléctrica |
| Clave de la asignatura: ELC-0516 |
| Horas teoría-horas práctica-créditos: 4-2-10 |

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA:

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Observaciones (cambios y justificación) |
|---|--|--|
| Instituto Tecnológico de Morelia, del 31 de mayo al 4 de junio del 2004. | Representante de las academias de la carrera de Ingeniería Eléctrica de los Institutos Tecnológicos. | Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la carrera de Ingeniería Eléctrica. |
| Institutos Tecnológicos de Culiacán, Istmo y Tlalnepantla, de junio a octubre del 2004. | Academia de la carrera de Ingeniería Eléctrica. | Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la Reunión Nacional de Evaluación Curricular. |
| Instituto Tecnológico de Mérida, del 18 al 22 de octubre del 2004. | Comité de Consolidación de la carrera de Ingeniería Eléctrica. | Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Eléctrica. |

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA.

a) Relación con otras asignaturas del plan de estudios

| Anteriores | | Posteriores | |
|-----------------------|--------------|--------------------------------|---------------------------|
| Asignaturas | Temas | Asignaturas | Temas |
| Electrónica Analógica | - Todos | Control de Máquinas Eléctricas | - Variadores de velocidad |

b) Aportación de la asignatura al perfil del egresado.

Proporciona las bases para diseñar, construir, operar y adaptar circuitos de control en la automatización de procesos industriales empleando dispositivos de potencia.

4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Conocerá los dispositivos de potencia y diseñara sistemas de control en las aplicaciones industriales.

5.- TEMARIO

| Unidad | Temas | Subtemas |
|--------|---|---|
| 1 | Introducción a la electrónica industrial. | 1.1 Historia 1.2 Dispositivos de conmutación. 1.3 Ventajas y desventajas 1.4 Terminología |
| 2 | Dispositivos de electrónica industrial. | 2.1 Construcción de dispositivos de cuatro capas. 2.2 Análisis de circuitos equivalentes con diodos y transistores. 2.3 Descripción y características de funcionamiento de Tiristores: SCR, TRIAC, DIAC, GTO, IGBT'S. |
| 3 | Control de fase. | 3.1 Control por elementos pasivos. 3.2 Control por Dispositivos de Disparo empleando: SBS, DIAC, UJT Y PUT. 3.3 Control de Disparo por PWM. 3.4 Tipos de acoplamiento 3.4.1 Óptico 3.4.2 Magnético |

5.- TEMARIO (Continuación)

| Unidad | Temas | Subtemas |
|--------|---|--|
| 4 | Rectificadores. | 4.1 Rectificación no controlada de media onda con carga R, RL. 4.1.1 Monofásicos 4.1.2 Trifásicas. 4.2 Rectificación no controlada de onda completa con carga R, RL. 4.2.1 Monofásicos 4.2.2 Trifásicos. 4.3 Rectificación controlada con carga R, RL. 4.3.1 Monofásicos 4.3.2 Trifásicos. |
| 5 | Convertidor CD-CD (Fuentes conmutadas). | 5.1 Principio de operación de los Convertidores CD-CD y sus parámetros de rendimiento. 5.2 Convertidores CD-CD: Reductor, Elevador, Reductor- Elevador, en modo conmutado. |
| 6 | Convertidores CD-CA (Inversores). | 6.1 Conmutados en línea (autónomos) 6.2 Conmutados en carga (no -autónomos). 6.3 Inversores PWM y SPWM. |
| 7 | Aplicaciones. | 7.1 Control de velocidad de motores de CD 7.2 Control de velocidad de motores de CA 7.3 Sistemas de energía Ininterrumpible. |

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Conocer las leyes de Ohm y de Kirchhoff.
- Fundamentos de los semiconductores.
- Manejo de programas de simulación.
- Conocer el funcionamiento de los diodos, transistores BJT y FET y amplificadores operacionales.

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Propiciar la búsqueda y selección de información de los temas del curso.
- Inducir al alumno a los temas de clase.
- Realimentar de forma permanente los temas vistos.
- Realizar visitas a Industrias.
- Realizar trabajo experimental de los temas que cubre esta materia.
- Propiciar exposiciones por parte de los alumnos.
- Propiciar mesas redondas con participación de los alumnos.
- Fomentar la asistencia a foros y congresos relacionados con el área.
- Utilizar material audiovisual de apoyo.
- Fomentar el trabajo en equipo.
- Propiciar la generación de proyectos.
- Realizar la presentación grupal de proyectos.

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Exámenes escritos.
- Trabajos de investigación.
- Prácticas por equipo.
- Problemas de simulación.
- Tareas.
- Participación en clases.
- Reporte de visitas a industrias y empresas.
- Proyecto final.

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1.- Introducción a la electrónica industrial

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|--|--|-------------------------------|
| El estudiante conocerá las bases de la electrónica industrial. | <ul style="list-style-type: none">• Realizar una investigación de los antecedentes de la electrónica industrial. | 1, 2, 3, 4 |

Unidad 2.- Dispositivos de electrónica industrial

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|---|--|-------------------------------|
| Conocerá el funcionamiento de los dispositivos de potencia. | <ul style="list-style-type: none">Realizar una clasificación de los dispositivos de la electrónica industrial y sus características de funcionamiento. | 1, 2, 3, 4, 5, 6 |

Unidad 3.- Control de fase

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|---|--|--------------------------------------|
| Conocerá los principales controles de Fase. | <ul style="list-style-type: none">Realizar los diferentes circuitos de control empleando elementos pasivos.Realizar los diferentes circuitos de control empleando dispositivos de disparo.Realizar un control de disparo para PWM.Realizar acoplamiento óptico y magnético. | 1 2 3 4 5 6 7 8 |

Unidad 4.- Rectificadores

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|--|--|-------------------------------|
| Adquirirá la capacidad para diseñar circuitos rectificadores polifásicos y el análisis de estos. | <ul style="list-style-type: none">Realizar una fuente de rectificación de media onda y onda completa no controlada, monofásica y trifásica.Realizar una fuente de rectificación de media onda y onda completa controlada, monofásica y trifásica. | 1, 2 3, 4 5, 6 7, 8 |

Unidad 5.- Convertidores CD-CD

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|---|---|-------------------------------|
| Conocerá el funcionamiento de las diferentes topologías de Convertidores CD-CD. | <ul style="list-style-type: none">Buscar y seleccionar información acerca de los convertidores CD-CD.Analizar y Comparar los diferentes convertidores CD-CD, elaborando una síntesis de los resultados.Seleccionar los circuitos de conmutación requeridos por el | 1 4 5 |

| | | |
|--|------------------------------|--|
| | Convertidor CD-CD utilizado. | |
|--|------------------------------|--|

Unidad 6.- Convertidores CD-CA (Inversores)

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|---|---|------------------------|
| Conocerá el funcionamiento de los inversores. | <ul style="list-style-type: none"> • Buscar y seleccionar información acerca de los inversores. • Realizar las diferentes formas de conmutación en un inversor: <ul style="list-style-type: none"> • Monopulso • Múltiplepulso • Multinivel • SPWM | 1, 2, 3, 5, 6, 7,8 |

Unidad 7.- Aplicaciones

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|--|---|---------------------------|
| Aplicará los conocimientos adquiridos para realizar un proyecto final. | <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar una fuente conmutada. • Diseñar un control de velocidad de motores de CD. • Diseñar un control de velocidad de motores de CA. | 1, 2 3, 5 6, 7 8 |

10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Timothy J. Maloney, *Electrónica industrial del estado sólido*, Ed. Prentice Hall
2. M.Rashid, *Electrónica de potencia*, Ed. Mc. Graw Hill.
3. Mohan, *Electrónica de potencia*.
4. Tocci, *Circuitos de dispositivos electrónicos*, Ed. Interamericana
5. Henry Lilen, *Tiristores y Triacs*, Ed. Marcombo
6. Manual del SCR (6ª Edición). General Electric
7. Dewan & Straughen, *Power semiconductor circuits*, Ed. Wiley and Sons
8. Dewan & Straughen, *Power semiconductor Drives*, Ed. Wiley and Sons

11.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Obtener la curva característica de un SCR y determinar el valor de la corriente de Sostenimiento.
- Obtener la curva característica de un Triac y determinar el valor de la corriente de Sostenimiento
- Obtener la curva característica de un IGBT.
- Diseñar un control de disparo por medio de PWM.
- Diseñar un Circuito de Disparo con elementos pasivos.
- Diseñar un Circuito de Disparo por UJT.
- Control de Voltaje con el SCR para una carga resistiva y resistiva-inductiva.
- Diseñar y simular un Convertidor CD/CD Reductor
- Diseñar y simular un Convertidor CD/CD Elevador
- Diseñar un Inversor de señal cuadrada.
- Diseñar un Inversor con PWM senoidal.