

1. DATOS DE LA ASIGNATURA

| |
|---|
| Nombre de la asignatura: Electricidad Industrial |
| Carrera: Ingeniería Mecánica |
| Clave de la asignatura: MCE – 0510 |
| Horas teoría-horas práctica-créditos 2 – 2 – 6 |

2. HISTORIA DEL PROGRAMA

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Observaciones (cambios y justificación) |
|--|--|--|
| Instituto Tecnológico de Culiacán del 14 al 18 de Junio de 2004 | Representantes de las academias de Ingeniería Mecánica de los Institutos Tecnológicos. | Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Mecánica. |
| Instituto Tecnológico de Pachuca. | Academia de Ingeniería Mecánica. | Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación |
| Instituto Tecnológico de Pachuca del 8 al 12 de noviembre de 2004. | Comité de Consolidación de la carrera de Ingeniería Mecánica. | Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Mecánica . |

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

| Anteriores | | Posteriores | |
|----------------------------------|--|--|---|
| Asignaturas | Temas | Asignaturas | Temas |
| Analisis de circuitos eléctricos | Conceptos fundamentales. Análisis de circuitos de corriente alterna | Refrigeración y aire acondicionado. Circuitos hidráulicos y neumáticos. Plantas Termicas | Proyecto. Proyecto Proyecto |

b) Aportación de la asignatura al perfil del egresado

Desarrollar habilidades para la selección, instalación y control de dispositivos y maquinas eléctricas.

3. OBJETIVO (S) GENERAL (ES) DEL CURSO

Seleccionará e instalará máquinas y dispositivos eléctricos para operar sistemas mecánicos, tomando en cuenta la normatividad vigente.

5. TEMARIO

| Unidad | Temas | Subtemas |
|--------|--|---|
| 1 | Mediciones eléctricas | 1.1 Conceptos teóricos 1.2 Instrumentos de medición 1.2.1 Óhmetro 1.2.2 Megger 1.2.3 Voltmetro 1.2.4 Ampémetro 1.2.5 Wáttmetro 1.2.6 Varmetro 1.2.7 Watthorímetro 1.2.8 Varhorímetro 1.2.9 Factorímetro (medidor de factor de potencia) |
| 2 | Generación, transformación, transmisión y distribución de energía eléctrica. | 2.1 Formas de generación de energía eléctrica. 2.2 Transformadores. 2.3 Líneas de transmisión (Alta y extra alta tensión) |

| | | |
|---|--------------------------|---|
| | | 2.4 Redes de distribución (mediana y baja tensión) 2.5 Subestaciones |
| 3 | Instalaciones electricas | 3.1 Elementos de una instalación eléctrica 3.2 conductores electricos 3.3 canalizaciones 3.4 accesorios 3.5 calculo de corriente y caida de tensión 3.6 dispositivos de proteccion 3.7 Sistema de tierra fisica |
| 4 | Motores eléctricos | 4.1 Tipos de motores. 4.1.1 Motores fraccionarios (Monofásico de potencia menor o ligeramente mayor a 1 HP) 4.2 Motores Trifásicos 4.2.1 De jaula de ardilla 4.2.2 De rotor devanado 4.3 Motores de C.C. 4.4 Sistemas control 4.4.1 Arrancadores 4.4.1.1 Tensión plena 4.4.1.2 Tensión reducida. 4.4.2 Variador de frecuencia. |
| 5 | Normatividad | 5.1 Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999, Instalaciones Eléctricas (utilización), y aclaración de 3 de abril de 2000. 5.2 NOM-Z-1-1981 (Norma sobre el sistema de unidades de medidas). 5.3 Normas C.F.E. para acometidas en baja tensión. 5.4 NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. |

6. APRENDIZAJES REQUERIDOS

Conocimientos de:

- Leyes y principios de electricidad y magnetismo.
 - Ohm
 - Volt
 - Amper

- Watt
- Var
- Lentz
- Faraday
- Kirchoff

7. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Buscar en la WEB información de fabricantes y distribuidores de máquinas eléctricas y dispositivos de control.
- Realizar visitas a empresas.
- Invitar a profesionales en electricidad industrial.
- Efectuar prácticas de laboratorio.
- Redactar informes de prácticas y visitas dentro y fuera del plantel a subestaciones y centros de distribución de energía eléctrica.
- Fomentar el trabajo en equipo.
- Aplicar los conocimientos en proyectos de instalaciones que utilicen máquinas.
- Traducir e interpretar las normas y procedimientos aplicables a instalaciones que utilizan máquinas eléctricas.
- Visitar organismos y empresas que utilicen, fabriquen o den mantenimiento a equipo eléctrico, tal como transformadores, motores eléctricos, generadores, equipos de control y protección.
- Elaborar proyectos.

8. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Presentar reportes de los resultados obtenidos de las prácticas efectuadas en laboratorios.
- Desarrollar en equipo un proyecto mecánico que utilice máquinas eléctricas, presentando por escrito la memoria técnica que incluya: resultado de mediciones y cálculos que se efectúen, planos y referencias bibliográficas, etc.
- Elaborar reportes sobre investigación efectuada referente a normas aplicables a su proyecto.
- Examen escrito sobre problemas de selección de motores y equipo eléctrico.
- Realizar una presentación y discusión del reporte de visitas a empresas y organizaciones.

9. UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1.- Mediciones eléctricas

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|--|---|-------------------------------|
| Aprenderá los conceptos teóricos sobre los instrumentos de medición de parámetros eléctricos y efectuará mediciones de parámetros propios que se presentan en los sistemas eléctricos. | <ul style="list-style-type: none">• Investigar los conceptos teóricos de la materia.• Conocer y utilizar instrumentos de medición.<ul style="list-style-type: none">○ Óhmetro○ Megger○ Voltmetro○ Ampérmetro○ Wáttmetro○ Vármetro○ Watthorímetro○ Varhorímetro○ Factorímetro (medidor de factor de potencia) | 1, 2 y 3 |

Unidad 2.- Generación, transformación, transmisión y distribución de energía eléctrica

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|---|--|-------------------------------|
| Conocerá el principio de operación y las características; así como las aplicaciones de los equipos que conforman los sistemas eléctricos. | <ul style="list-style-type: none">• Investigar y realizar un resumen relativo a:<ul style="list-style-type: none">○ Generadores○ Transformadores○ Líneas de transmisión (alta y extra alta tensión)○ Redes de distribución (mediana y baja tensión)○ Subestaciones.• Discutir los temas anteriores en forma grupal. | 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11 y 16 |

Unidad 3.- Instalaciones electricas

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|--|---|-------------------------------|
| Será capaz de diseñar instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales tomando en cuenta los elementos y calculos de las variables que se requieren. | <ul style="list-style-type: none">• Buscar en fuentes de información los distintos tipos de instalaciones eléctricas.• Elaborar un esquema de los elementos de las instalaciones eléctricas.• Conocer los diferentes tipos de conductores eléctricos.• Identificar en planos las canalizaciones que se utilizan en estos.• Realizar el diseño de una instalación eléctrica tomando en cuenta:<ul style="list-style-type: none">○ Tipos de conductores○ Canalizaciones○ Accesorios○ Cálculo de las corrientes y caidas de tensión○ Dispositivos de protección• Conocer un sistema de tierra fisica de una subestación eléctrica | 17,18,19 |

Unidad 4.- Motores eléctricos

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|---|--|-------------------------------|
| Conocerá el principio de operación, las características y las aplicaciones de los diferentes tipos de motores que se utilizan en la industria | <ul style="list-style-type: none">• Conocer los tipos de motores:<ul style="list-style-type: none">○ Motores fraccionarios (Monofásico de potencia menor o ligeramente mayor a 1 HP)○ Motores Trifásicos.<ul style="list-style-type: none">▪ De jaula de ardilla.▪ De rotor devanado.○ Motores de coriente continua• Conocer y aplicar los sistemas de control de Arrancadores a:<ul style="list-style-type: none">○ Tensión plena○ Tensión reducida.• Variador de frecuencia PLC (controlador lógico programable) | 4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11 y 16 |

Unidad 5.- Normatividad

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|---|---|------------------------|
| Comprenderá el contenido de la normatividad existente con respecto a los sistemas eléctricos, siendo capaz de aplicarlos en el diseño del sistema eléctrico de proyectos que elabore. | <ul style="list-style-type: none"> • Investigar sobre: <ul style="list-style-type: none"> ○ Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999, Instalaciones Eléctricas (utilización), y aclaración de 3 de abril de 2000. ○ NOM-Z-1-1981 (Norma sobre el sistema de unidades de medidas) ○ Invitar a un especialista para compartir sus conocimientos en un foro . | 16 y 17 |

10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Wolf Stanley y Smith Richard. *Guía para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio*. Editorial Prentice Hall. 1992.
2. Cooper William David Y Helfrick Albert. *Instrumentación electrónica moderna y técnicas de medición*. Editorial Prentice Hall. 1991.
3. Finkbesty . *Manual del ingeniero electricista*. Editorial Mc Graw Hill.
4. Meisel, Jerome. *Principios de conversión de la energía*. Editorial Mc graw Hill.
5. Nassar. *Electromecánica y máquinas eléctricas*.
6. Chapman. *Máquinas eléctricas*. Editorial Mcgraw-Hill.
7. John H. Kuhlmann. *Diseño de aparatos eléctricos*. Editorial C.E.C.S.A.
8. Alexander Langsdorf. *Teoría de las máquinas de C.A.* Editorial Mc Graw-Hill.
9. Alexander Langsdorf. *Teoría de las máquinas de C.D.* Editorial Mc Graw-Hill.
10. Harold W. Gingrich. *Máquinas eléctricas, transformadores y controles*.
11. Mc Intyre. *Control de motores eléctricos*. Editorial Marcombo Boixareu Editores.
12. Walter N. Alerich. *Control de motores eléctricos. Manuales Delmar de electricidad y electrónica*. Editorial Diana.
13. Wildi Y De Vito. *Experimentos con equipo eléctrico*. Editorial Noriega Limusa.
14. *Equipo para experimentar con máquinas eléctricas, manual de experimentos*. Editorial Industrial Teleternik S.A. De C.V.
15. Lavolt Sistemas Educativos. *Control De Motores Industriales*. Editorial Noriega Limusa.
16. *Manuales de fabricantes de equipo eléctrico*.
17. NOM-001-SEDE-1999. *Instalaciones Eléctricas NOM-Z-1-1981*. (Norma sobre el sistema de unidades de medidas).

18. Enriquez, Harper Gilberto. *El ABC de las instalaciones eléctricas residenciales*. Editorial Limusa. México. 1984.
19. Enriquez, Harper Gilberto. *El ABC del alumbrado y las instalaciones eléctricas en baja tensión*. Editorial Limusa. México. 2001.

11. PRÁCTICAS PROPUESTAS

- 1 Realizará prácticas sobre medición de parámetros eléctricos tales como:
 - resistencia
 - Voltaje
 - Corriente
 - Potencia activa
 - Potencia reactiva
 - Energía activa
 - Energía reactiva
 - Factor de potencia
 - Resistencia de aislamiento
- 2 Práctica sobre control de motores
- 3 Práctica sobre arrancadores a tensión plena
- 4 Práctica sobre arrancadores a tensión reducida