

## 1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la Asignatura: <b>Mediciones Eléctricas</b>
Carrera: <b>Ingeniería Eléctrica</b>
Clave de la asignatura: <b>ELF-0527</b>
Horas teoría-Horas práctica-Créditos: <b>2-4-8</b>

## 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 Ciudad Guzmán y Chihuahua, 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
Probabilidad y Estadística	- Medidas de tendencia central y de dispersión	Circuitos Eléctricos I, II	Todos aquellos que involucren la participación del alumno en el laboratorio como un medio para reforzar el conocimiento teórico
Física II	- Electrodinámica	Sistemas Digitales	

## b) Aportación de la asignatura al perfil del egresado

Desarrollar habilidades para seleccionar y operar instrumentos de medición; aporta conocimientos de apoyo en el diseño y desarrollo de pruebas y ensayos a equipos eléctricos en general

## 4. OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Utilizará apropiadamente los instrumentos de medición y prueba, para la comprobación de componentes y circuitos eléctricos por medio de la medición e interpretación de variables eléctricas

## 5. TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Generalidades en las mediciones	1.1 Sistemas de unidades, Patrones y Calibración. 1.2 Concepto de Medida 1.3 Precisión, Exactitud y sensibilidad. 1.4 Errores en las Mediciones y su Reducción 1.5 Tipos de corriente eléctrica 1.6 Formas de onda 1.7 Frecuencia, periodo y amplitud 1.8 Valor promedio y valor eficaz de señales periódicas 1.9 Normas de seguridad en la medición de señales eléctricas
2	Instrumentos básicos de medición de CA y CD	6.1 Clasificación de los instrumentos 6.2 Operación, ventajas y desventajas de los medidores electromecánicos y electrónicos. <ul style="list-style-type: none"><li>• Voltímetro</li><li>• Amperímetro</li><li>• Ohmetro</li></ul> 6.3 Procedimientos de medición de señales de voltaje y corriente, tanto en CD como en CA, con instrumentos electromecánicos y electrónicos.
3	Instrumentos avanzados	6.1 Funcionamiento, operación y aplicación de: <ul style="list-style-type: none"><li>• Generadores de señales</li><li>• Osciloscopio analógico</li><li>• Osciloscopio digital</li></ul>

## 5. TEMARIO (Continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
4	Medición de parámetros y variables eléctricas	4.1 Medición de Resistencia por varios métodos. 4.2 Funcionamiento y operación de puentes de CA 4.3 Medición de inductancias y capacitancias. 4.4 Mediciones de impedancia, factor de calidad y factor de disipación. 4.5 Prueba de dispositivos semiconductores. 4.6 Medición de potencia y energía en CD y CA monofásicas y trifásicas. 4.7 Medición de factor de potencia. 4.8 Mediciones con transformadores de instrumento
5	Equipos Especiales	5.1 Medición de resistencia de aislamiento 5.2 Medición de resistencia a tierra 5.3 Determinación de la secuencia de fase 5.4 Tacómetros 5.5 Medición de frecuencia 5.6 Analizador de redes. 5.7 Analizador de espectros 5.8 Trazador de curvas 5.9 Analizador de estados lógicos 5.10 Graficadores

## 6. APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Idioma Inglés técnico
- Estadística básica: medidas de tendencia central y de dispersión
- Conocimientos básicos de circuitos eléctricos
- Conocimientos básicos de electricidad y magnetismo

## 7. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Propiciar la investigación mediante la búsqueda y selección de la temática del curso
- Estimular la formación de comunidades de aprendizaje
- Utilizar las versiones más recientes de *software* de medidores virtuales
- Realizar visitas a industrias en las áreas de instrumentación y control
- Fomentar la participación activa del estudiante en la exposición de temas en el aula
- Solicitar al estudiante leer anticipadamente los manuales de operación de los instrumentos a utilizar en las prácticas

## 8. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Reporte de las prácticas realizadas en el Laboratorio
- Revisión de las actividades extraclase antes de cada evaluación ordinaria
- Efectuar evaluaciones rápidas para fomentar la lectura anticipada
- Considerar en la evaluación final las investigaciones realizadas como apoyo del contenido del curso

## 9. UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Generalidades en las Mediciones

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
El estudiante conocerá los conceptos básicos que intervienen en el proceso de medición de señales eléctricas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comprender los conceptos de medir en forma directa e indirecta un parámetro eléctrico</li><li>• Investigar las unidades normalizadas de medida (Sistema Internacional)</li><li>• Describir el proceso de medición y los tipos de errores que se presentan</li><li>• Definir precisión y exactitud. Relacionar ambos conceptos entre si y con los instrumentos utilizados.</li><li>• Comprender el concepto de exactitud y relacionarlo con cada clase de instrumento</li><li>• Repasar los conceptos de corriente directa, corriente alterna, frecuencia, amplitud, período, defasamiento, valor promedio y valor eficaz</li><li>• Analizar, comprender y cumplir con las normas de seguridad para su aplicación en las actividades a realizar en el Laboratorio de mediciones eléctricas</li></ul>	1  2  4

## Unidad 2. Instrumentos Básicos de Medición de CA y CD

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Utilizará apropiadamente los instrumentos de medición de CD y CA, tanto electromecánicos como electrónicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer la forma como funciona un Instrumento electromecánico y uno Electrónico.</li> <li>• Investigar y comprender las características de un amperímetro y realizar las prácticas correspondientes tanto con CD como con CA</li> <li>• Investigar y comprender las características de un voltímetro y realizar las prácticas correspondientes, tanto en CD como con CA</li> <li>• Investigar y comprender las características de un óhmetro y realizar las prácticas correspondientes</li> </ul>	<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">4</p>

## Unidad 3: Instrumentos Avanzados

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Operará apropiadamente el generador de señales y los osciloscopios digital y analógico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auxiliándose del manual del usuario del generador de señales conocer y operar dicho equipo</li> <li>• Investigar y comprender la función de cada uno de los subsistemas del osciloscopio analógico y realizar las prácticas correspondientes</li> <li>• Investigar y comprender la función de cada uno de los subsistemas del osciloscopio digital y realizar las prácticas correspondientes</li> </ul>	<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">5</p>

#### Unidad 4: Medición de Parámetros y Variables Eléctricas

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Conocerá, seleccionará y ejecutará el método mas adecuado para medir los parámetros de elementos de circuitos eléctricos y por medio de pruebas dictaminará sobre el estado de los semiconductores</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los diferentes métodos para la medición de resistencias: óhmetro, voltamperimétrico, puentes RLC</li> <li>• Conocer el funcionamiento y operación de los puentes de CA</li> <li>• Conocer las diferentes configuraciones de puentes de CA para la medición de inductancias y capacitancias.</li> <li>• Medir los parámetros característicos de los elementos pasivos y algunos semiconductores</li> <li>• Describir la función de los transformadores de instrumento, su formas de conexión y las precauciones para su uso</li> <li>• Repasar los conceptos de potencia y energía e investigar y comprender los métodos para efectuar las mediciones correspondientes en CD y en los diferentes sistemas de CA</li> <li>• Comprender el significado de factor de Potencia y los métodos para medirlo</li> </ul>	<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">5</p>

#### Unidad 5. Equipos Especiales

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Conocerá y operará correctamente las funciones de los instrumentos y equipos de prueba señalados en las actividades de aprendizaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el principio de funcionamiento de los siguientes medidores y su correcta conexión:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Medidor de Resistencia de aislamiento</li> <li>○ Medidor de resistencia de tierra</li> <li>○ Indicador de la secuencia de fase</li> <li>○ Tacómetro</li> <li>○ Medidor de frecuencia</li> <li>○ Analizador de redes.</li> <li>○ Analizador de espectros</li> <li>○ Trazador de curvas</li> <li>○ Analizador de estados lógicos</li> <li>○ Graficadores</li> </ul> </li> </ul>	<p style="text-align: center;">5</p>

## 10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Wolf Stanley, Smith Richard, *Guía para Mediciones Electrónicas y Prácticas de Laboratorio*, Ed. Prentice may
2. Cooper William David, Helfrick Albert, *Instrumentación Electrónica Moderna y Técnicas de Medición*, Ed. Prentice may
3. Enrique Mandado, Perfecto Mariño, *Instrumentación Electrónica*, Ed. Alfaomega – Marcombo
4. Hayt William, Kemmerly Jack, *Análisis de Circuitos en Ingeniería*, Ed. McGraw Hill
5. Manuales del usuario de cada equipo de medición

## 11. PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Medición de tensiones y corrientes en CD y CA
- Medición de resistencias por varios métodos
- Medición de inductancias y capacitancias
- Medición de factor de calidad y factor de disipación
- Medición de impedancias por varios métodos
- Medición de potencia en CD y CA
- Medición de energía eléctrica
- Medición de señales por medio del osciloscopio analógico
- Medición de señales por medio del osciloscopio digital
- Medición de la resistencia de aislamiento
- Medición de la resistencia de tierra
- Medición del factor de potencia
- Medición de frecuencia
- Mediciones con el analizador de redes
- Uso del analizador de espectros
- Uso del trazador de curvas