

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA
ÉNFASIS EN MECATRÓNICA
PLAN 2008
PROGRAMA DE ESTUDIOS

Resolución N° 17/19/06-00 Acta N° 1007/11/09/2017 - ANEXO 03

I. - IDENTIFICACIÓN

1. Asignatura	: Principios de Metrología Industrial
2. Semestre	: Sexto
3. Horas semanales	: 6 horas
Clases teóricas	: 3 horas
Clases de Laboratorio	: 3 horas
4. Total real de horas disponibles	: 96 horas
Clases teóricas	: 48 horas
Clases de Laboratorio	: 48 horas

II. - JUSTIFICACIÓN

Los conocimientos adquiridos en cuanto a la Metrología, teniendo en cuenta las áreas de medición, ensayo y calibración de equipos y la determinación de la incertidumbre de los equipos, hacen que esta asignatura oriente a estudiantes a la aplicación de dichos conocimientos con la finalidad de optimizar la producción industrial o en la investigación científica.

III. - OBJETIVOS

1. Establecer las incertidumbres de los instrumentos utilizados en la medición y las medidas obtenidas con ellos.
2. Ejecutar mediciones de precisión dentro de su área de desarrollo.
3. Describir el procedimiento de calibración para los instrumentos utilizados de medición en los procesos industriales.
4. Identificar los procedimientos para la aplicación de la normalización en materia de Metrología.

IV. - PRE-REQUISITO

1. Dibujo Técnico Mecánico

V. - CONTENIDO

5.1. Unidades programáticas

2. Importancia y necesidad de las Mediciones
3. Errores en la Medición y su reducción
4. Calibración utilizando patrones
5. Instrumento de Medida y verificación de magnitudes lineales y angulares
6. Medición, verificación de roscas y engranajes.
7. Medición de velocidad, volumen, temperatura y presión.
8. Medición de variables eléctricas.
9. Organismo Oficiales reguladores de la medición y la calibración.

5.2. Desarrollo de las unidades programáticas

1. **Importancia y necesidad de las Mediciones**
 - 1.1. Introducción
 - 1.2. La metrología como ciencia
 - 1.3. Necesidad e importancia de las mediciones
 - 1.4. Fundamentos metrológicos
 - 1.5. La experiencia y la Metrología
 - 1.6. Sistemas de unidades de medida y patrones
 - 1.7. Lenguaje de las mediciones
 - 1.8. Laboratorios primarios y secundarios su importancia
2. **Errores en la Medición y su reducción**
 - 2.1. Errores en la medición
 - 2.2. Errores en el proceso de medición
 - 2.3. Causas de error en un proceso de medición
 - 2.4. Medidas preventivas de errores de medición
 - 2.5. Medición y registro.
3. **Calibración utilizando patrones**
 - 3.1. Patrones de medición
 - 3.1.1. Calibradores y patrones
 - 3.1.2. Medición con calibradores básico
 - 3.2. Ajuste y tolerancias

4. Instrumento de Medida y verificación de magnitudes lineales y angulares

- 4.1. Instrumentos básicos
 - 4.1.1. Regla
 - 4.1.2. Compas
 - 4.1.3. Lainas
 - 4.1.4. Patrones de radio
 - 4.1.5. Cuenta Hilos
- 4.2. **Clasificación tipos, características y aplicación de.**
 - 4.2.1. Vernier
 - 4.2.2. Micrómetros
 - 4.2.3. Instrumentos de comparación angular
- 4.3. Medición de rugosidad
- 4.4. Microscopio de taller
- 4.5. Proyecto de perfiles
- 4.6. Maquina de medición por coordenadas
- 4.7. Interferómetro

5. Medición, verificación de roscas y engranajes

- 5.1. Rosca
 - 5.1.1. Forma geométrica de sistema de rosca
 - 5.1.2. Control de paso y del perfil de la rosca
 - 5.1.3. Medición del diámetro de flancos
 - 5.1.4. Tolerancia y posiciones recomendadas
- 5.2. Engranaje
 - 5.2.1. Medición del espesor del cliente
 - 5.2.2. Comprobación del perfil del cliente
 - 5.2.3. Comprobación del paso circular mediante medición directa y comprobación del paso base
 - 5.2.4. Comprobación de la concentricidad
 - 5.2.5. Comprobación del diámetro primitivo mediante micrómetro y rodillos auxiliares
 - 5.2.6. Tolerancias

6. Medición de velocidad, volumen, temperatura y presión.

- 6.1. Medición del tiempo
- 6.2. Medición de temperatura, base y fundamentos
- 6.3. Medición de la velocidad lineal y angular
- 6.4. Medición de caudal y volumen
 - 6.4.1. Contadores con estranguladores con estrangulamiento
 - 6.4.2. Contadores de velocidad de fluido
 - 6.4.3. Contadores volumétricos de fluido
- 6.5. Medición de presión
 - 6.5.1. Presión diferencial, manómetro de tubo en U
 - 6.5.2. Manómetros tipo Bourdon

7. Medición de variables eléctricas.

- 7.1. Corriente
- 7.2. Resistencia
- 7.3. Voltaje
- 7.4. Inductancia
- 7.5. Capacitancia
- 7.6. Potencia
- 7.7. Frecuencia

8. Organismo Oficiales reguladores de la medición y la calibración.

- 8.1. Esquema de Normalización
- 8.2. Fundamentos Legales
- 8.3. Ley y reglamentos de metrología y normalización
- 8.4. Organismos regulares de la medición y calibración
- 8.5. Acreditación de laboratorios de medición

VI. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- 1. Método activo y participativo
- 2. Exposición de diseños gráficos utilizando diferentes técnicas
- 3. Resolución de ejercicios
- 4. Técnicas para trabajos en clase.
- 5. Trabajos grupales fuera de clase.

VII. - MEDIOS AUXILIARES

- 1. Pizarrón.
- 2. Material Bibliográfico
- 3. Equipos multimedia
- 4. Elementos de Laboratorio

VIII. - EVALUACIÓN

1. Pruebas escritas al término de cada unidad.
2. Las prácticas de laboratorio se evaluarán por sesión
3. La habilitación para el examen final se ajustará a la Reglamentación y Normativas vigentes en la Facultad Politécnica.

IX. - BIBLIOGRAFÍA

METODOS EXPERIMENTALES PARA INGENIEROS, Jack Colman, Editorial Mc Graw Hill

X. - BIBLIOGRAFÍA

- Compain, L. (1974). *Metrología del Taller*. Bilbao : Urmo
- Estévez, S. (1966). *La Medición en el Taller Mecánico*. Barcelona : CAC
- Ford, H. (1994). *Teoría Del Taller*. (5° ed.). México : G. Gili, S. A.
- González González, C. & Zeleny, R. (1995). *Metrología*. México : McGraw-Hill.
- Holman, J. P. (1997). *Métodos experimentales para ingenieros*. (4° ed.). México : McGraw-Hill.

MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA

- [Alciatore, D.G. & Hestand, M. B.](#) (2008). *Introducción a la mecatrónica y los sistemas de medición*. (3° ed.). México : McGraw-Hill.
- [Bentley, J.P.](#) (2000). *Sistemas de medición : principios y aplicaciones*. (2° ed.). México : Compañía Editorial Continental.
- [Doebelin, E. O.](#) (2005). *Sistemas de medición e instrumentación : diseño y aplicación*. (5° ed.). México : McGraw-Hill.

RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE CICCO

- Bucher, J. L., & American Society for, Q. (2012). *The Metrology Handbook*. Milwaukee. Wis: Quality Press.
- Mironovskiĭ, L. A., Chunovkina, A. G., & Slaev, V. A. (2013). *Metrology and Theory of Measurement*. Berlin: De Gruyter.