



Planificaciones

6726 - Metrología

Docente responsable: BARR JOHN LESLIE

OBJETIVOS

En la primera parte se brindan los conceptos básicos de la Metrología Mecánica tales como unidades de medida, sistemas de unidades existentes, tipos de patrones, concepto de medida, mensurando, errores, exactitud, aproximación, incertidumbre, &c. que se producen al realizar una medición.

Se detalla la evolución tecnológica de los distintos tipos de instrumentos con el transcurso del tiempo, abarcándose los campos de prestación y sus limitaciones, principio de funcionamiento y practicidad, calidad, precisión y valores aproximados de los mismos.

Se instruye, a continuación, sobre el uso y funcionamiento de los distintos tipos de instrumentos y sistemas de medición que se utilizan en la industria, comenzando por los instrumentos básicos o primarios y concluyendo con los más modernos, actualizándose en forma permanente los de última generación.

Se explican, además, distintos criterios para seleccionar instrumentos y/o dispositivos necesarios para el control dimensional de una pieza determinada (o un conjunto de ellas), con intervalos de tolerancia prefijados.

Se dan los conocimientos básicos para:

- a- Determinar los instrumentos de medición o diseñar los dispositivos de control más adecuados que deben utilizarse en la verificación dimensional de una pieza en función de su forma, calidad requerida, tamaño del lote, frecuencia de producción, valor económico y proceso de fabricación.
- b- Determinar en función de las características de cada pieza, los sistemas de control y las tolerancias de fabricación intermedias acordes con la final, para las distintas etapas del proceso de elaboración o mecanizado, ya sea este control en el laboratorio metrológico, líneas de armado, o bien el control primario realizado directamente en el sector de mecanizado de alguna dimensión de la pieza.
- c- Criterios a tener en cuenta para determinar las tolerancias de fabricación de una pieza y de su ensamble en un conjunto o mecanismo que les permita un funcionamiento y costo satisfactorio y un precio de venta competitivo.

CONTENIDOS MÍNIMOS

PROGRAMA SINTÉTICO

Conceptos y definiciones básicas sobre metrología mecánica.

Explicación del funcionamiento y uso de los calibres pie de rey y micrómetros.

Medición por comparación: Distintos tipos de comparadores (mecánicos, neumáticos, eléctricos y electrónicos).

Tolerancias, bloques patrón, rugosidad, mediciones lineales, angulares, combinadas y especiales.

Casos particulares: Medición de roscas, conos y engranajes.

Diseño de calibres y dispositivos de control y su evaluación técnica-económica.

Introducción a las Normas Internacionales ISO 9000-2008, en especial lo concerniente a la metrología.

PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD 1: Generalidades

- 1.1. Metrología: Definición
- 1.2. Unidades de longitud y angulares
- 1.3. Medición. Aproximación de una medición
- 1.4. Exactitud de una medición
- 1.5. Condiciones necesarias para efectuar una medición

UNIDAD 2: Errores de Medición

- 2.1. Causa de los errores
- 2.2. Definición y clasificación de los errores

UNIDAD 3: Intercambiabilidad

- 3.1. Tolerancias de fabricación
- 3.2. Ajustes
 - 3.2.1. Acoplamiento con juego
 - 3.2.2. Acoplamiento con apriete
- 3.3. Normalización
- 3.4. Verificación de las tolerancias
 - 3.4.1. Función de los calibres y dispositivos de control
 - 3.4.2. Diseño de calibres Pasa-No Pasa (P-NP)

UNIDAD 4: Mediciones Lineales - Instrumentos de Medición

- 4.1. Mediciones Directas.
 - 4.1.1. Con escala graduada
 - 4.1.2. Con tornillo micrométrico
- 4.2. Mediciones Indirectas
 - 4.2.1. Comparadores de amplificación mecánica
 - 4.2.2. Comparadores de amplificación óptica
 - 4.2.3. Comparadores de amplificación eléctrica y/o electrónica
 - 4.2.4. Comparadores de amplificación neumática

UNIDAD 5: Mediciones Lineales - Elementos de Referencia

- 5.1. Longitud definida por la distancia entre superficies
 - 5.1.1. Bloques patrón
 - 5.1.2. Barras de puntas esféricas
 - 5.1.3. Cilindros calibrados
 - 5.1.4. Anillos y herraduras de referencia
- 5.2. Longitud definida por la distancia entre trazos
 - 5.2.1. Generalidades
 - 5.2.2. Microscopios
 - 5.2.3. Conjunto patrón de trazos – Sistema de lectura

UNIDAD 6: Mediciones Lineales - Maquinas Universales de Medición

- 6.1. Con patrones de extremos
- 6.2. Con patrones de trazos

UNIDAD 7: Mediciones Lineales – Proyectores de Perfiles

- 7.1. Métodos de Observación
 - 7.1.1. Observación del perfil o sombra (diascopía)
 - 7.1.2. Observación de la superficie de la pieza (episcopía)
- 7.2. Métodos de Medición
 - 7.2.1. Medición directa sobre la pantalla
 - 7.2.2. Medición por desplazamiento de la pieza

UNIDAD 8: Terminación Superficial o Rugosidad

- 8.1. Generalidades
- 8.2. Elementos que caracterizan la rugosidad superficial
- 8.3. Valores de rugosidad. Signos utilizados
- 8.4. Normas de rugosidad superficial
- 8.5. Influencia de la rugosidad sobre distintos casos de vinculación

UNIDAD 9: Nanometrología

- 9.1. Generalidades
- 9.2. Equipos de Medición

UNIDAD 10: Mediciones Angulares

- 10.1. Medición directa o por comparación
- 10.2. Elementos de referencia
 - 10.2.1. Escuadras - Polígonos
 - 10.2.2. Bloques angulares
 - 10.2.3. Barra y Mesa de senos

UNIDAD 11: Mediciones Lineales y Angulares combinadas

- 11.1. Control de rectitud
- 11.2. Control de planitud
- 11.3. Medición de Conos

UNIDAD 12: Mediciones Especiales

- 12.1. Medición y verificación de roscas
- 12.2. Medición y verificación de engranajes

UNIDAD 13: Nociones sobre Calidad Total ISO 9000 Edición 2008

- 13.1. ISO 9000 Edición 2008
- 13.2. Anexos relacionados con Metrología

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía que se indica a continuación no debe considerarse de manera alguna taxativa y posiblemente ningún libroabarca al programa analítico en su totalidad. Todos, sin embargo, brindan conocimientos fehacientes sobre distintas áreas de la Metrología.

Bibliografía disponible en la Biblioteca de la Facultad

"Las Tolerancias en la Construcción de Máquinas"

Autor: Amorós Massanet, A

Editorial: Ariel - Barcelona

Número de Inventario en Biblioteca: P 13.456

Cantidad de libros: 2 Año de Edición: 1955

"Mediciones Físicas"

Autor: Balseiro, José A

Editorial: Hachete - Buenos Aires

Número de Inventario en Biblioteca: P 10.452

Cantidad de libros: 2 Año de Edición: 1956

"Standard Handbook for Mechanical Engineers"

Autor: Baumister, Theodore and Marks, Lionel Simeon

Editorial: McGraw-Hill - New York

Número de Inventario en Biblioteca: P 23.212

Cantidad de libros: 1 Año de Edición: 1967

"Técnica del Taller Mecánico, Preparación de Herramientas

Calibres y Plantillas"

Autor: Giordano, C

Editorial: Gilli - Barcelona

Número de Inventario en Biblioteca: P 25.992

Cantidad de libros: 1 Año de Edición: 1990

"Measurement Systems - Aplicación and Design"

Autor: Doebelin, Ernest O.

Editorial : McGraw-Hill - Tokyo

Número de Inventario en Biblioteca: P 26.606

Cantidad de libros: 10 Año de Edición: 1975

"Metrología"

Autor: Donegani, Diego L. S.

Editorial: S.N - Buenos Aires

Número de Inventario en Biblioteca: P 24.850

Cantidad de libros: 1 Año de Edición: 1987

"El Laboratorio del Ingeniero Mecánico"

Autor: Doolittle, Jesse S.

Editorial: Hispano Americano - Buenos Aires

Número de Inventario en Biblioteca: P 20.772

Cantidad de libros: 1 Año de Edición: 1962

"Theory and Design for Mechanical measurements"

Autor: Figliola, Richard S and Beasley, Donald E.

Editorial: Wiley and Son - New York

Número de Inventario en Biblioteca: P 26.732

Cantidad de libros: 1 Año de Edición: 1991

"Aplicaciones de Tecnología Mecánica - Metrología"

Autor: Freyre, Felipe F.

Editorial: Alsina - Buenos Aires

Número de Inventario en Biblioteca: P 3.981

Cantidad de libros: 5 Año de Edición: 1956

"Metrología"

Autor : Gonzalez-Gonzales, Carlos y Zeleny Vazquez, José R.

Editorial : McGraw-Hill - Interamericana - Mexico

Número de Inventario en Biblioteca: P 25.299

Cantidad de libros: 1 Año de Edición: 1995

(Los tres tomos sobre metrología de estos autores se pueden adquirir por medio de la firma Mitutoyo)

"Tecnología Mecánica, Metrología. Herramientas y

Máquinas Herramientas"

Tres Ediciones 1952-1962 y 1984.

Autor: Pezzano, Pascual A.

Editorial: Alsina - Buenos Aires

Números de Inventario en Biblioteca: P9.264, P21.438 y

P28.228

Cantidad de libros: 9 Año de Edición: 1984

"Theory of Wave Scattering from Random Rough Surfaces"

Autor: Ogilvy, J. A.

Editorial: Adam Hilger - Bristol

Número de Inventario en Biblioteca: P 23.125

Cantidad de libros: 1 Año de Edición: 1981

Libros que no se encuentran en la biblioteca de la Facultad pero que son de interés y utilidad para el estudiante de Metrología:

"La Medición en el Taller Mecánico - Instrumentos de medida y su uso - Verificación de Piezas y Conjuntos"

Autor : Estévez, Segundo y Sanz, Pedro.

Biblioteca CEAC de Mecánica, Barcelona, Año 1977

ISBN 84-329-3405-4

“Medición de Longitudes”

Gerling, Heinrich

Primera Edición

Editorial Reverté, Barcelona

ISBN: 9788429160529

“Dimensioning and Tolerancing Handbook”

Paul J. Drake, Jr.

McGraw-Hill

ISBN 0-07-018131-4

“Specifications, Tolerances & Other Technical Requirements for Weighing and Measuring Devices”

National Institute of Standards and Technology

NIST Handbook 44

2009 Edition

"Metrology in industry: The key for quality"

Edited by French College of Metrology.

ISTE

ISBN-13: 978-1-905209-51-4

"International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms" (VIM)

Joint Committee for Guides in Metrology

JCGM 200:2008

“Optical Metrology”

Third Edition

Kjell J. Gasvik

Spectra Vision AS, Trondheim, Norway

Copyright 2002

John Wiley & Sons Ltd, England

ISBN 0-470-84300-4

"METROLOGÍA PARA NO-METRÓLOGOS"

Segunda Edición

Rocío M. Marbán, Julio A. Pellecer C.

© OEA, 2002

ISBN 99922-770-0-9

(Este libro se puede descargar gratuitamente en

http://www.science.oas.org/oea_gtz/libros/metrologia/metrolo.htm)

“Metrology - in short”

2nd edition

December 2003

Preben Howarth, Fiona Redgrave

ISBN: 87-988154-1-2

“Metrology - Calibration and Measurement Processes: Guidelines”

H. T. Castrup, W. G. Eicke, J. L. Hayes, A. Mark, R. E. Martin, J. L. Taylor

Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology

Pasadena, California

(Este texto se puede descargar en forma gratuita de <http://trs-new.jpl.nasa.gov/dspace/bitstream/2014/34502/1/94-0851.pdf>)

"The Metrology Handbook"

Jay L. Bucher,

American Society for Quality / Measurement Quality Division

2004

ISBN 0873896203, 9780873896207

RÉGIMEN DE CURSADA

Metodología de enseñanza

Clases teóricas con apoyo práctico para facilitar la asimilación de los conceptos y fijarlos.

Paulatinamente, se irá agregando contenido multimedia y apuntes en formato electrónico para apoyar al alumno vía web o correo electrónico, reforzar las clases presenciales y, eventualmente, extender los conocimientos más allá de lo que indica el programa para aquellos que así lo deseen.

Modalidad de Evaluación Parcial

Después de la explicación y desarrollo de cada Trabajo Práctico se realizará una evaluación individual incluyéndose la parte teórica correspondiente y la práctica desarrollada por cada alumno.

Aprobados la evaluación de los TP, el alumno quedará habilitado para rendir el coloquio integrador al finalizar el curso, en las fechas que se fijarán de acuerdo a lo que establezca el calendario de actividades de la facultad.

CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 09/03 al 14/03	Lunes: Feriado					Ver Lista Adjunta
<2> 16/03 al 21/03	Lunes: Introducción a los Sistemas de Medición Miércoles: Terminología, errores					Ver Lista Adjunta
<3> 23/03 al 28/03	Lunes: Errores, Incertidumbres					Ver Lista Adjunta
<4> 30/03 al 04/04	Lunes: Estadísticas, r&R Miércoles: Mediciones Lineales-Instrumentos de Medición Directa- Calibres Pie de Rey					Ver Lista Adjunta
<5> 06/04 al 11/04	Mediciones Lineales-Instrumentos de Medición Directa- Micrómetros.					Ver Lista Adjunta
<6> 13/04 al 18/04	Lunes: Comparadores Miércoles: Mediciones Angulares - Elementos de Referencia					Ver Lista Adjunta
<7> 20/04 al 25/04	Mediciones Especiales-Medición de engranajes					Ver Lista Adjunta
<8> 27/04 al 02/05	Lunes: Mediciones especiales: Medición de Roscas Miércoles: Rugosidad y acabado superficial					Ver Lista Adjunta
<9> 04/05 al 09/05	Lunes: Feriado Miércoles: Proyectores de Perfiles					Ver Lista Adjunta
<10> 11/05 al 16/05	Lunes: Trabajos Prácticos Colegio Otto Krause (Asistencia Obligatoria)		Laboratorio Metrología, Colegio Otto Krause, Paseo Colón 650, 1°P, CABA. Asistencia Obligatoria			Ver Lista Adjunta
<11> 18/05 al 23/05	Lunes: Trabajos Prácticos Colegio Otto Krause (Asistencia Obligatoria) Miércoles: Máquinas de Medición por Coordenadas.		Laboratorio Metrología, Colegio Otto Krause, Paseo Colón 650, 1°P, CABA			Ver Lista Adjunta
<12> 25/05 al 30/05	Visita al INTI (Asistencia Obligatoria)		INTI (Migueletes)			Ver Lista Adjunta
<13> 01/06 al 06/06	Visita al INTI (Asistencia Obligatoria)		INTI, Migueletes			Ver Lista Adjunta
<14> 08/06 al 13/06	Calibres P / NP					Ver Lista Adjunta
<15> 15/06 al 20/06	Nociones sobre Calidad Total ISO 9000 (2015)					Ver Lista Adjunta
<16> 22/06 al 27/06	Medición de un Hilo					Ver Lista Adjunta

CALENDARIO DE EVALUACIONES

Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	11	16/05	19:00	
2º	14	06/06	19:00	
3º	15	13/06	19:00	
4º		21/06	19:00	
Otras observaciones				
El aula será determinada por bedelía.				