



# Programa de Asignatura

**UNIVERSIDAD DE SONORA**  
Departamento de Ingeniería Industrial

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA**  
Programa: Ingeniería Mecatrónica Plan 2007-2

Asignatura: Curso de Metrología	Clave: 9963	Semestre: IX
Tipo: Optativa    H. Teoría: 2    H Práctica: 3    HSM: 5	Créditos: 6	

Requisitos 200 créditos aprobados	Materia:	Clave:
--------------------------------------	----------	--------

## Objetivo General:

El alumno aprenderá el papel que juega la Metrología en la evaluación e inspección de piezas que se elaboran bajo el concepto de intercambiabilidad. Leyendo e interpretando planos, haciendo inspecciones con equipos de medición, los cuales fueron evaluados estadísticamente para lograr resultados confiables.

## CONTENIDO DEL PROGRAMA

Nombre del Tema	Objetivo del tema	Hrs. por Tema	Subtemas	Hrs. por subtema	Referencia Libro/Capítulo
1. Estudios de Repetibilidad y Reproducibilidad	El alumno aprenderá la importancia de la evaluación de un sistema de medición para asegurar que los resultados obtenidos en una medición son confiables.	10	1.1 Introducción 1.2 Errores en la medición. 1.3 Estudios de Repetibilidad y Reproducibilidad 1.4 Estudios de linealidad 1.5 Estudios de estabilidad	2 2 2 2 2	1/5 4/3 6
2. Tolerancias Dimensionales.	El alumno aprenderá la importancia del manejo de tolerancias ISO en la fabricación de piezas maquinadas para lograr las dimensiones adecuadas.	10	2.1 Introducción 2.2 Tolerancias dimensionadas ISO. 2.3 Tolerancias fundamentales. 2.4 Posiciones de tolerancias.	2 3 3 2	2/4
3. Ajustes y ensambles.	El alumno aprenderá las bases para la construcción de mecanismos ensamblados para lograr la funcionalidad de éstos.	10	3.1 Introducción 3.2 Definiciones de cotas 3.3 Juego máximo 3.4 Juego mínimo 3.5 Apriete máximo 3.6 Apriete mínimo 3.7 Condición de material máximo 3.8 Condición de material mínimo	1 1 2 2 1 1 1 1	3/ 1, 2, 3, 4, 5, 6.



# Programa de Asignatura

**UNIVERSIDAD DE SONORA**  
Departamento de Ingeniería Industrial

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA**  
Programa: Ingeniería Mecatrónica Plan 2007-2

4. Tolerancias Geometricas (GD&T's)	El alumno aprenderá y aplicará las tolerancias geométricas (GD&T) para elaborar e interpretar planos de piezas maquinadas.	20	4.1 Introducción. 2 4.2 Símbolos para la indicación de las tolerancias geométricas. 2 4.3 Rectángulo o cuadrado de tolerancias. 2 4.4 Elemento controlado. 2 4.5 Elementos de referencia. 2 4.6 El triángulo y la letra de referencia. 2 4.7 Especificaciones restrictivas. 2 4.8 Cotas teóricamente exactas. 2 4.9 Especificaciones de las tolerancias geométricas. 2 4.10 Zonas de tolerancias. 1 4.11 Indicación de tolerancias geométricas. 1	2/5,9
5. Medición con comparador óptico (medición sin contacto)	El alumno aplicará la simulación de sistemas en la solución de problemas en diversas áreas del conocimiento.	10	5.1 Introducción 2 5.2 Partes de un comparador óptico 2 5.3 Manejo del comparador óptico 2 5.3.1 Mediciones de forma 2 5.3.2 Mediciones de posición (X,Y) 2	2/7
6. Medición con máquina de medición por coordenadas (CMM) (medición con contacto).	El alumno aprenderá a realizar mediciones por contacto con la máquina de medición por coordenadas, desde el posicionado de la pieza, alineación de los ejes de coordenadas, programación de palpadores y programa de medición.	20	6.1 Introducción 1 6.2 Partes de una máquina de medición por coordenadas (CMM). 2 6.3 Manejo de máquina de medición por coordenadas. 10 6.3.1 Definición del sistema de unidades. 2 6.3.2 Definición de palpadores. 1 6.3.3 tipos de alineación. 2 6.3.4 Desarrollo de la medición. 2	5



## Programa de Asignatura

**UNIVERSIDAD DE SONORA**  
Departamento de Ingeniería Industrial

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA**  
Programa: Ingeniería Mecatrónica Plan 2007-2

### **METODOLOGÍA Y RECURSOS DIDÁCTICOS**

- Exposición en pizarrón por parte del profesor.
- Resolución de problemas en clase y mediante prácticas en el laboratorio desarrollar los conocimientos adquirido en el aula.
- Exposición de aplicaciones por parte del profesor y por parte del alumno.

### **FORMA DE EVALUACIÓN**

- 3 Parciales	40
- Practicas	30
- Tareas	10
- Proyecto	20

### **PERFIL ACADÉMICO DEL MAESTRO**

Ingeniero Industrial y de Sistemas, con experiencia en área de Metrología, interpretación de planos, manejo de tolerancias geométricas y equipos de medición (comparador óptico y máquina de medición por coordenadas).



# Programa de Asignatura

UNIVERSIDAD DE SONORA  
Departamento de Ingeniería Industrial

DIVISIÓN DE INGENIERÍA  
Programa: Ingeniería Mecatrónica Plan 2007-2

## BIBLIOGRAFIA

NÚMERO	AUTOR	TITULO	EDITORIAL	EDICIÓN	AÑO
1	González González Carlos Zeleny Vázquez Ramón	Metrología	MC GRAW HILL	SEGUNDA	2000
2	González González Carlos Zeleny Vázquez Ramón	Metrología Dimensional	MC GRAW HILL	PRIMERA	1999
3	Norma ASME Y14.5M-1994	Norma de Dimensionado y Tolerado	THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS	PRIMERA	1994
4	Douglas C. Montgomery	Diseño y Análisis de Experimentos	LIMUSA	SEGUNDA	2008
5	MITUTOYO	Manual de Aplicaciones de Máquinas de Medición por Coordenadas "GEOMEASURE 3000/4000/6000	MITUTOYO		
6	AMERICAN SOCIETY FOR QUALITY	Manual Measure Mens System		SEGUNDA	