

NOMBRE DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

METROLOGÍA ÓPTICA

CICLO

ELECTIVA

CLAVE DE LA ASIGNATURA

EME01

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

Que el estudiante conozca, a nivel introductorio, las técnicas ópticas más útiles e importantes para la medición experimental en la industria metal-mecánica y biomecánica.

TEMAS Y SUBTEMAS

1.- Introducción.

Sesión 1

1.1 Introducción a la metrología.

1.2 Importancia de los métodos experimentales.

Sesión 2

1.3 Definición de desplazamiento y relaciones de tensión (strain) y esfuerzo (stress).

2.- Técnicas de Proyección de Franjas y Moiré.

Sesión 3

2.1 Métodos de proyección de luz estructurada

2.1.1 Con referencia

2.1.2 Sin referencia

2.1.3 Por franjas

Sesión 4

2.2 El efecto de Moiré.

2.3 Formación de patrones de Moiré.

2.3.1 Formulación geométrica.

Sesión 5

2.3.2 Ecuaciones indiciales.

2.3.3 Perfil de las franjas de Moiré.

2.3.4 Formulación física.

2.3.5 Extracción de información de un patrón de Moiré.

Sesión 6

2.4 Interferometría Talbot.

2.4.1 El efecto Talbot.

2.4.2 Deflectometría de Moiré.

Sesión 7

2.5 Contorneo de Moiré.

2.5.1 Contorneo de Moiré por sombras.

2.5.2 Contorneo de Moiré por proyección.

2.5.2.1 Demodulación óptica.

2.5.2.2 Demodulación electrónica.

2.5.3 Rejillas generadas por computadora.

Sesión 8

2.6 Interferometría de Moiré.

2.7 Otras aplicaciones.

2.8 Ventajas y desventajas.

3. Técnicas de moteado.

Sesión 9

3.1 Fenómeno de moteado.

3.2 Formulación básica del fenómeno de moteado.

3.3 Aproximación estadística del moteado.

Sesión 10

3.4 Interferometría a partir de un patrón electrónico de moteado (ESPI).

3.5 Interferómetro ESPI en el plano.

3.6 Interferómetro ESPI fuera de plano

Sesión 11

3.7 Interferómetro de desplazamiento de moteado (Shearing).

3.8 Técnicas de extracción de fase óptica

Sesión 12

3.9 Aplicaciones de ESPI.

Sesión 13

3.10 Contorneo mediante técnicas de moteado.

3.11 Otras aplicaciones.

3.12 Ventajas y desventajas.

4 Interferometría holográfica.

Sesión 14

- 4.1 Fundamentos de holografía.
 - 4.1.1 El proceso de registro.
 - 4.1.2 El proceso de reconstrucción.

Sesión 15

- 4.1.3 Clasificación de hologramas.
- 4.1.4 Holografía en color.

Sesión 16

- 4.2 Interferometría holográfica.
 - 4.2.1 Doble exposición.
 - 4.2.2 Tiempo real.
 - 4.2.3 Tiempo promediado.

Sesión 17

- 4.2.4 Método estroboscópico y pulsado.
- 4.2.5 Método de doble pulso.

Sesión 18

- 4.3 Contorneo.
 - 4.3.1 Método de doble frecuencia.

Sesión 19

- 4.3.2 Método de doble haz.

Sesión 20

- 4.3.3 Método holográfico de Moiré.
- 4.4 Otras aplicaciones.
- 4.5 Ventajas y desventajas.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

- i) **Frente a docente:** Se cubre un total de 28 sesiones de una hora y media a la semana con la participación activa del estudiante.

Prácticas de laboratorio:

1. Técnicas de:
 - Sesión 21
 - 1.1 Moiré por sombras.
 - Sesión 22
 - 1.2 Moiré por proyección.
 - Sesión 23
 - 1.3 Método de Talbot.
 - Sesión 24
2. Interferometría holográfica:
 - 2.1 Medición de desplazamiento con un holograma de Fresnel.
- Sesión 25
3. Técnicas de moteado:
 - 3.1 Fotografía digital de moteado.
- Sesión 26-27
 - 3.2 ESPI
- Sesión 28
4. Análisis de franjas.

ii) **Independientes:** El estudiante realizará fuera del aula las siguientes actividades:

1. Investigación bibliográfica para entrega de reportes específicos.
2. Elaboración de reportes de laboratorio.
3. Elaboración de tareas.

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y ACREDITACION

El curso se evalúa de acuerdo a los siguientes conceptos: tareas, exposiciones, investigación, exámenes y asistencia. El porcentaje para cada uno de estos puntos, será criterio del docente.

BIBLIOGRAFÍA

- G. Cloud, "Optical methods of engineering analysis," Cambridge university press, 1998.
- R. Sirohi, "Optical methods of measurement," CRC press, 2nd edition, 2009.
- P. Hariharan, "Optical interferometry," Academic press, 2003.
- T. Kreis, "Handbook of holographic interferometry," Wiley, 2005.
- O. Kafri and I. Glatt, "The Physics of Moiré Metrology", Wiley & Sons Inc., 1990.
- K. Patorski and M. Kujawinska, "The Moiré Fringe Technique", Elsevier, 1993.
- D. Post, B. Han, P. Ifju, "High Sensitivity Moiré", Springer-Verlag, 1994.
- R. J. Collier, Ch. B. Burckhardt and L. H. Lin, "Optical Holography", U. S. A., 1983.
- R. Jones and C. Wykes, "Holographic and Speckle Interferometry", Cambridge University Press, 1983.