

# LOM3232 - Metrologia

## Metrology

Créditos-aula: 2

Créditos-trabalho: 0

Carga horária: 30 h

Ativação: 01/01/2023

Departamento: Engenharia de Materiais

Curso (semestre ideal): EF (9)

## Objetivos

Transmitir aos alunos o conhecimento básico sobre metrologia óptica ou seja métodos de medição de tamanho e geometria de componentes mecânicos com o emprego de métodos ópticos, com particular ênfase na interferometria a laser.

*Provide students with basic knowledge of optical metrology, ie methods of measuring the size and geometry of mechanical components using optical methods, with particular emphasis on laser interferometry.*

## Docente(s) Responsável(eis)

5840793 - Sérgio Schneider

## Programa resumido

Apresentar as principais técnicas ópticas para a medição de grandezas como comprimento, deslocamento e forma, com ênfase nas técnicas interferométricas a laser.

*Present the main optical techniques for measuring quantities such as length, displacement and shape, with emphasis on laser interferometric techniques.*

## Programa

Teoria eletromagnética da luz: noções de representação matemática da onda de luz e interpretação de fenômenos como polarização, interferência e difração. Refração, reflexão e óptica geométrica: leis de Snell, equações de Fraunhofer, reflexão total e óptica geométrica. Propagação da luz em meios especiais como cristais fibras ópticas. Óptica de Fourier e holografia: transformada de Fourier e a sua aplicação na óptica como caso de filtros especiais e halografia. Fontes e sensores de luz: definição e descrição de fontes incoerentes e coerentes e descrição de sensores do tipo puntual, de posição e de imagem. Componentes ópticos e ajuste de sistemas ópticos. Medição de comprimento: método como interferometria, franjas de Moirè, métodos para medição de grandes distâncias. Medição de forma: diversos métodos e técnicas para medição de forma geométrica. Medição de deslocamento, deformação e vibração: métodos de medição que empregam a holografia, speckle" e as franjas de Moirè. Medição de velocidade: métodos de medição de velocidade e sensor de fibras ópticas. Inspeção de falhas: métodos para inspeção de falhas geométricas e internas utilizando a difração ou a difusão da luz.

*Electromagnetic theory of light: notions of mathematical representation of the light wave and interpretation of phenomena such as polarization, interference and diffraction. Refraction, reflection and geometric optics: Snell's laws, Fraunhofer equations, total reflection and geometric optics. Propagation of light in special media such as fiber optic crystals. Fourier optics and holography: Fourier transform and its application in optics as a case of special filters and holography. Light sources and sensors: definition and description of incoherent and coherent sources and description of point, position and image sensors. Optical components and tuning of optical systems. Length measurement: method such as interferometry, Moirè fringes, methods for measuring large distances. Shape measurement: various methods and techniques for geometric shape measurement. Displacement, deformation and vibration measurement: measurement methods employing holography, speckle" and Moirè fringes. Velocity measurement: speed measurement methods and optical fiber sensors. Fault inspection: methods for inspecting geometric and internal spaces using diffraction or scattering of light.*

### **Avaliação**

**Método:** Listas de exercícios, provas escritas, apresentação de seminário, aulas de laboratório e preparação de relatórios.

**Critério:** Média ponderada de duas provas escritas, trabalhos e relatórios: P1, P2 e TR. Conceito Final =  $(P1 + 2P2 + TR)/4$

**Norma de recuperação:** Aplicação de uma prova escrita dentro do prazo regimental antes do início do próximo semestre letivo. A nota da segunda avaliação será a média aritmética entre a nota da prova de recuperação e a nota final da primeira avaliação

### **Bibliografia**

YOSHIZAWA, T. Handbook of Optical Metrology, Boca Raton: CRC Press, 2009.

SALEH, B. E. A.; TEICH, M. C. Handbook of Fotonics, Wiley-Interscience, 2007.

JENKINS, F. A.; WHITE, H. E. Fundamentals of Optics, McGraw-Hill, 1981.

CREATH, H.; WYANT, J. Measurement of ultraprecision components using non-contact interferometry based instrumentation, Ultraprecision in Manufacturing Engineering, Springer Verlag, 1988.

### **Requisitos**

LOM3234 - Óptica Física (Requisito fraco)