

Curso: Laboratorio de Instrumentación Astronómica / Laboratory of Astronomical Instrumentation
Sigla: IEE 3873
Carácter: OPR
Créditos: 10
Requisitos: Autorización del profesor
Profesor: Leonardo Vanzi / Andrés Guesalaga
Módulos: 3 semanales
Semestre: II
Vacantes: 8

Objetivos

El alumno conocerá los fenómenos de propagación de ondas electromagnéticas en los rangos asociados a la observación astronómica. Podrá interpretar, analizar y evaluar diversos algoritmos de procesamiento mediante el desarrollo de experiencias prácticas. Comprenderá el funcionamiento de dispositivos, diseñando y aplicando sistemas básicos de instrumentación óptica.

Contenido

- 1.- Difracción y aberración de la luz
 - 1.1-Patrones de aperturas típicas
 - 1.2-Límite de difracción y medición de disco de *Airy*
 - 1.3-Construcción de cámara de agujero de alfiler (*pinhole*) e integración de imágenes
 - 1.4-Observación y estimación de aberraciones en laboratorio y telescopio
- 2.- Espectrometría
 - 2.1- Construcción de espectrómetro de baja resolución en rango visible para telescopios simples
 - 2.2- Elementos dispersores: grillas, prismas, hendidias (*slits*)
- 3.- Análisis óptico de superficies
 - 3.1- Análisis de *Foucault*
 - 3.2- Placas ópticas planas de referencia (*flats*)
 - 3.3- Interferómetro de *Shack*
- 4.- Análisis y Diseño de Sistemas Ópticos por Computador
 - 4.1- Programas de análisis por técnica de rayos (*ray tracing*)
 - 4.2- Aplicaciones a telescopios simples y óptica adaptativa
- 5.- Caracterización de un Detector para uso Astronómico
 - 5.1- Lectura y exposición
 - 5.2- Figuras de ruido
 - 5.3- Criogénica y dispositivos *Peltier*

6.- Óptica Adaptativa

- 6.1-Sensores de frente de onda y estimación de turbulencia
- 6.2-Condiciones de visibilidad atmosférica (*seeing*), límite de difracción e índice *Strehl*
- 6.3-Representación de aberraciones en modos *Zernike*
- 6.4-Espejos deformables y corrección de turbulencia

7.- Visita a Telescopio

Se desarrollarán experiencias de observación en telescopio Santa Martina.

Metodología

El laboratorio consiste de experiencias prácticas más un proyecto final a realizarse en grupos de 2 ó 3 alumnos. Antes de cada experiencia práctica, los alumnos deberán familiarizarse con los conceptos teóricos de la experiencia respectiva y su nivel de aprendizaje se evaluará mediante un control al inicio de cada sesión. Las experiencias se realizarán en tres módulos seguidos, de manera que junto con el control inicial, puedan desarrollar las experiencias de alta complejidad. En estos trabajos prácticos, se estimulará una participación activa de los alumnos, quienes deberán generar un dispositivo o programa (proyecto final) a ser evaluado durante la experiencia por el profesor y mediante un informe final escrito.

Evaluación

La evaluación es en base a los controles previos (20%), desempeño individual durante experiencias (20%), informe final (40%) y proyecto final (20%).

Bibliografía

- I.S.McLean, Electronic Imaging in Astronomy, Springer Verlag, Berlin, 2008
- D.J.Schroeder, Astronomical Optics, Academic Press, San Diego CA, 2000
- P.Y.Bely (ed.), The Design and Construction of Large Optical Telescopes, Springer-Verlag, New York, 2003
- W.J.Smith, Modern Optical Engineering, McGraw-Hill/SPIE Press, New York, 2008
- J.W.Hardy, Adaptive Optics for Astronomical Telescopes, Oxford University Press New York, 1998
- J.M.Geary, Introduction to Lens Design - With Practical Zemax Examples, Willmann-Bell, Richmond, VA, 2008