



Maestría en Tecnología Avanzada / CICATA-IPN Unidad Legaria

Objetivos:

Conocer los fundamentos y aplicaciones de la Radiometría –la medición de la radiación– y que esta es una parte esencial del diseño de virtualmente todo instrumento óptico. El conocimiento de la Radiometría es esencial para medir la radiación de los objetos. El curso abarca las técnicas de cálculo de transferencia radiativa y la medición de flujos y propiedades radiométricas de diferentes clases.

Temas:

I Radiación Electromagnética.

Ecuaciones de Maxwell. Relaciones de energía y momento. La ecuación de onda y ondas planas finitas. Condiciones de frontera.

II Radiometría.

Cantidades radiométricas. Cantidades radiométricas espectrales. Conservación de la Radiancia para la propagación libre. Fuentes lambertianas. Fuentes finitas.

III Teoría de Radiación de Cuerpo Negro.

El campo de radiación dentro de un recinto isotérmico. Leyes de Kirchoff. Propiedades termodinámicas de la radiación de cuerpo negro
La Ley de radiación de Planck.

IV Aplicaciones de la Teoría de Radiación de Cuerpo Negro.

Cálculos que involucran la Ley de radiación de Planck. Radiación desde fuentes que no se comportan como cuerpo negro. Transferencia de calor radiativa entre superficies. Transferencia radiativa a través de un medio absorbedor.

V Tópicos Avanzados en Radiometría.

Óptica geométrica y formación de imágenes. Teorema de la Radiancia. Radiancia de imágenes
Irradiancia. Medición del flujo total.

VI Fotometría y Visión.

Cantidades fotométricas y unidades. Visión humana

VII Detectores de Radiación.

Clases de detectores. Caracterización de detectores

Ruido en los procesos de detección. Ancho de banda eléctrico. Reducción del ruido a través del promedio.

VIII Detectores Fotoemisivos.

Efecto fotoeléctrico.
Fotodiodo de vacío. Fotomultiplicadores.

IX Detectores Fotoconductorivos.

Fotoconductividad.
Modelo del detector fotoconductorivo.

X Detectores Fotovoltaicos.

El fotodiodo de unión p-n
Detección usando el fotodiodo

XI Detección Coherente.

Detectores de Ley cuadrada. Detección óptica heterodina.
Recepción en modo simple.

XII Detectores Térmicos.

Teoría elemental de detectores térmicos. El bolómetro.
Detectores piroeléctricos

Evaluación:

La calificación se asignará como el promedio de tres evaluaciones parciales, cada una conformada por una lista de problemas (con un peso del 30 %) y un examen escrito (con un peso del 70%), distribuidos convenientemente.

Bibliografía:

1. Eugene Hecht, “*Optica*”, Addison Wesley Iberoamericana, Madrid, España, 2000.
2. William L. Wolfe, “*Introduction to radiometry*”, SPIE Press, Bellingham, Washington, 1998.
3. Ross McCluney, “*Introduction to radiometry and photometry*”, Artech House, Boston, Norwood USA, 1994.
4. Robert W. Boyd, “*Radiometry and the detection of optical radiation*”, John Wiley and Sons, New York, 1983.
5. Alan Chappell, “*Optoelectronics: Theory and practics*”, McGraw-Hill Book Company, New Cork USA, 1978.