

**NOMBRE: PROPIEDADES ÓPTICAS DE PELÍCULAS DELGADAS.**

HRS./SEM.: 4

CLAVE: F24

- **Objetivo:** Que el estudiante adquiera la habilidad y capacidad suficiente para resolver los problemas básicos y sus aplicaciones prácticas de películas delgadas en la óptica.
1. *Introducción.* Importancia creciente de las películas delgadas; Métodos de deposición de películas; Cálculo de propiedades ópticas de sistemas de películas delgadas; Mediciones en películas delgadas; Uso de películas delgadas.
  2. *La formación de películas delgadas.* Introducción; El proceso de evaporación térmica; Métodos prácticos de evaporación; El método de sputtering; Otros métodos de deposición de películas; Aspectos fundamentales del proceso de condensación.
  3. *La estructura de películas delgadas sólidas.* Repaso general de los métodos de investigación; Resultados de métodos ópticos de examen; El método de difracción de electrones; El microscopio electrónico; Resultados de estudios ópticos y con electrones; Influencia de haz de electrones; El fenómeno de sintetización en la deposición de películas; Microscopía de emisión de campo; La estructura de películas electro-depositadas.
  4. *Óptica de películas delgadas.* Notación; Reflexión y transmisión de la luz en la superficie de un medio transparente; Reflexión en la superficie de un medio absorbente; Reflexión y transmisión de la luz por una película simple; Reflexión y transmisión de la luz por dos películas; Extensión a un sistema de capas múltiples; Impedancia óptica; Método matricial usando coeficientes de Fresnel; Aplicación del método matricial para evaluar la transmitancia y la reflectancia; Métodos gráficos; El cambio de fase en la reflexión o transmisión a través de una película delgada; Teoría general de películas doblemente refractadas.
  5. *Mediciones de espesor de películas delgadas y constantes ópticas.* Significado del espesor de la película; Métodos mecánicos para determinar el espesor de la película; Métodos eléctricos; Métodos ópticos; Métodos de interferencia de haces múltiples; Medición del espesor y el índice óptico de capas transparentes; Medición del espesor y las constantes ópticas de capas absorbentes; Elección del método para la determinación de las constantes ópticas; Otros métodos ópticos para determinar el espesor de la película; Uso de trazas radiactivas.
  6. *Resultados de mediciones ópticas de películas.* Diferencias entre propiedades de películas y material en volumen; Reflectancia y transmitancia de capas simples; Cambios de fases en la reflexión y la transmisión por una capa simple; Constantes ópticas de películas delgadas; Resultados de mediciones en capas de oro; Resultados de mediciones en capas de plata; Resultados de mediciones en otros metales; Absorción en películas delgadas; Inhomogeneidades ópticas de películas.
  7. *Aplicaciones prácticas de películas delgadas en óptica.* Introducción; Sistemas antirreflejantes; Sistemas de alta eficiencia reflejante; Películas dieléctricas altamente reflejantes en interferometría; Filtros de interferencia; Filtro de reflexión total frustrada; Comparación de filtros multicapas con otros filtros pasa-banda; El uso de películas delgadas como polarizadores; Métodos de monitoreo de películas delgadas; Aplicaciones diversas de películas delgadas.

**Bibliografía:**

- [1]. Peter Y Yu and Manuel Cardona, *Fundamentals of Semiconductors, Physics and Materials Properties*, ed. Springer.
- [2]. M Blakanski, *Semiconductor Physics and Applications*, ed. Oxford Univ. Press.
- [3]. K Seeger, *Semiconductor Physics: an Introduction*, ed. Springer Verlag.

- [4]. C Hamaguchi, *Basic Semiconductor Physics*, ed. Springer Verlag.  
 [5]. J I Pankove, *Optical Processes in Semiconductors*, ed. Dover.  
 [6]. J. F. Shackelford, *Ciencia de Materiales para Ingenieros*, Prentice may.  
 [7]. W. F. Smith, *Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales*, Mc Graw Hill.  
 [8]. Anderson, Leaver, *Ciencia de los Materiales*, et al, Noriega Limusa.

### Técnicas de enseñanza sugeridas

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Seminarios	( X )
Lecturas obligatorias	( X )
Trabajos de investigación	( X )
Prácticas en taller o laboratorio	( )
Prácticas de campo	( )
Otras:	( )

### Elementos de evaluación sugeridos

Exámenes parciales	( X )
Exámenes finales	( X )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Participación en clase	( X )
Asistencia a prácticas	( )
Otras:	( )