

FI6005 “Redes fotónicas”

Profesores: Rodrigo A. Vicencio y Diego Guzmán

Contacto: rvicencio@uchile.cl

Unidades Docentes: 15

Pre-requisitos: Electricidad y Magnetismo y Mecánica Cuántica I.

Objetivo: En este curso se estudiará la propagación de ondas electromagnéticas en medios periódicos ópticos, en particular aquellos formados por un conjunto de guías de ondas distribuidas espacialmente en una y dos dimensiones, sistemas conocidos como arreglos de guías de ondas o redes fotónicas. Revisaremos las propiedades lineales de estas guías de ondas, para luego pasar a sistemas periódicos uni-dimensionales descritos vía una aproximación discreta. Utilizaremos diversos métodos numéricos que permitirán entender las principales propiedades de estos sistemas, concentrándonos en la integración numérica de las ecuaciones dinámicas, el cálculo de soluciones estacionarias y la dinámica en general, así como el cálculo de la estructura de bandas tanto en el continuo como en el discreto, con un fuerte foco en los sistemas que se fabricarán en el laboratorio de redes fotónicas. Los conceptos tratados en este curso servirán para comprender las propiedades lineales y no lineales de la propagación de ondas en medios periódicos en general, lo que tiene extensiones en diversos contextos de la física.

Contenidos:

- Sistemas periódicos en óptica: Contexto científico y experimentos actuales.
- Modos en guías individuales y acoplamiento evanescente.
- Cálculo de bandas de energía en sistemas continuos y discretos.
- Estados localizados lineales: impurezas, desorden y bandas planas.
- Estudio de sistemas discretos lineales y no lineales. Cálculo de soluciones estacionarias y su estabilidad lineal, dinámica en diversas configuraciones.
- Trabajo práctico: teórico, numérico y/o experimental.

Evaluación: Tareas, trabajo y exposición final.

Bibliografía:

- “Optical waves in Layered Media”, por Pochi Yeh.
- “Introduction to Solid State Physics”, por Charles Kittel.
- “Wave propagation in periodic structures”, por Léon Brillouin.
- “Photonic Crystals: Molding the Flow of Light”, por J.D. Joannopoulos, S.G. Johnson, J.N. Winn, y R.D. Meade.
- “Optical Physics”, A. Lipson, S.G. Lipson, y H. Lipson.

- “Spatial Solitons”, Trillo y Torruelas.