



Física
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

FI-5017 INTRODUCCIÓN AL TRANSPORTE CUÁNTICO EN NANOESTRUCTURAS

(Introduction to quantum transport in nanostructures)

Luis E. F. Foa Torres

5 U.D.

Requisito: FI4001 Mecánica Cuántica

Carácter: Electivo de doctorado, máster en Física. Electivo de licenciatura.

Descripción Breve: En los últimos años hemos aprendido cómo manipular la materia en la escala de sus constituyentes más pequeños, a construir dispositivos en la escala de los nanómetros. Estos dispositivos funcionan transportando carga, energía o espín y en muchas ocasiones, gracias a sus pequeñas dimensiones, la naturaleza cuántica se manifiesta de manera sorprendente. Este curso ofrece una introducción a este tema de frontera.

Contenidos

1. Conceptos generales, contexto actual.

- 1.1 Escalas de tiempo y longitud relevantes.
- 1.2 Transporte coherente versus transporte secuencial.

2. Teoría de scattering para el transporte

- 2.1 Teoría de Landauer-Büttiker.
- 2.2 Interpretación de la caída de voltaje, resistencia y efecto de los electrodos. El rol del principio de exclusión.
- 2.3 Probabilidades de transmisión, matriz de scattering y funciones de Green.
- 2.4 Ejemplos de aplicación.

3. Teoría de Kubo para la conductividad electrónica

- 3.1 Derivación de la fórmula de Kubo.
- 3.2 Kubo versus Landauer.

4. Teoría de transporte de Boltzmann, ecuaciones maestras.

5. Transporte más allá de las aproximaciones totalmente coherentes o decoherentes.

- 5.1 Planteamiento del problema.
- 5.2 Breve introducción al formalismo de funciones de Green de no equilibrio.

Actividades

El curso se desarrollará durante 5 semanas y contará con 15 horas de clase en total.

Se propone una tarea semanal y una exposición por alumno al final del curso sobre un tema específico.

Evaluación

La nota final se compondrá de las notas correspondientes a las tareas y la presentación por partes iguales, 50% nota de tarea y 50% nota de la presentación.

Bibliografía

- [1] [“Electronic Transport in Mesoscopic Systems”](#), S. Datta, Cambridge University Press (1997).
- [2] [“Introduction to Graphene-Based Nanomaterials: From electronic structure to quantum transport”](#), L. E. F. Foa Torres, S. Roche, J.-C. Charlier, Cambridge University Press (2014).
- [3] [“Electrical Transport in Nanoscale Systems”](#), M. Di Ventra, Cambridge University Press (2008).