



Física
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

FI-6009 INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA CUÁNTICA RELATIVISTA EN MATERIA CONDENSADA

(Introduction to Relativistic Quantum Mechanics in Condensed Matter)

Profesor: Francisco Muñoz

10 U.D.

Requisito: FI-4001 Mecánica Cuántica

Objetivo:

Durante la última década los materiales topológicamente protegidos y con estados cuánticos exóticos han emergido en materia condensada. El verdadero objetivo de este curso es ser una introducción a los aisladores topológicos, semi-metales de Weyl y otros tópicos similares. Sin embargo, para evitar problemas con los pre-requisitos, este curso se enfocará en éstos, es decir:

- En entregar los conocimientos básicos de mecánica cuántica relativista usualmente usados en el contexto de grafeno y aisladores topológicos: ecuaciones de Dirac, Weyl, Majorana.
- En introducir elementos de teoría de bandas en forma breve para explicar sistemas con propiedades exóticas y/o topológicas.

Evaluaciones: Tareas y una presentación de un tema de investigación. La nota de tareas equivale a un 60% de la nota final y la presentación al 40% restante.

Contenido:

1. Mecánica Cuántica Relativista
 - Invariancia de *gauge*
 - Fase de Berry
 - Interacción spin-órbita
 - Ecuación de Klein-Gordon
 - Ecuación de Dirac (y Weyl y Majorana)
2. Teoría de Bandas
 - Teorema de Bloch
 - *Tight-Binding*
 - Spin y teorema de Kramers
 - Fase de Berry
 - Aisladores Topológicos

Presentaciones:

- Modelos de fermiones de Majorana en superconductores
- Modelos de Aisladores Topológicos
- Weyl semi-metals
- Aisladores Topológicos Cristalinos
- Bi-capas de grafeno

Bibliografía:

- Relativistic Quantum Mechanics: Wave Equations*, Walter Greiner, Springer 2000.
- Topological Insulators: Fundamentals and Perspectives*, Ortmann & Roche, Wiley, 2015.
- Quantum Transport: Atom to Transistor*, Supriyo Datta, Cambridge

Semestre Primavera, Año 2015.-