

PROGRAMA de Física de la Materia Condensada 2024-25

Profesores: Enrique Velasco (enrique.velasco@uam.es) y Alfredo Levy Yeyati (a.l.yeyati@uam.es)

1. INTRODUCCIÓN Y FENOMENOLOGIA

Definición de materia condensada y herramientas utilizadas. Ejemplos de sistemas. Recordatorio de termodinámica y mecánica estadística.

2. SIMETRÍAS Y PARÁMETRO DE ORDEN

Rotura de simetría y parámetro de orden. Modelos de Ising y XY. Campo medio y fluctuaciones. Funciones de correlación y comportamiento crítico. Teoría de Ginzburg-Landau. Introducción al Density-Functional Theory.

3. LÍQUIDOS SIMPLES Y COMPLEJOS

Líquidos clásicos y ecuaciones de estado. Funciones de distribución. Fluctuaciones críticas. Teoría de perturbaciones. Cristalización. Cristales líquidos. Teoría Ginzburg-Landau para esmécticos. Funcional elástico. Defectos topológicos. Transición KT y melting en 2D.

4. ELECTRONES EN SISTEMAS DE BAJA DIMENSIONALIDAD

Gas de electrones bidimensional. Efecto Hall Cuántico. Grafeno, efectos relativistas. Efecto Hall Cuántico de spin. Fases topológicas en materia condensada.

5. HERRAMIENTAS BASICAS DE TEORIA CUANTICA DE CAMPOS

Técnicas de segunda cuantización. Interacciones electrón-electrón y electrón fonón. Apantallamiento y cuasipartículas

6. TEORÍA MICROSCOPICA DE LA SUPERCONDUCTIVIDAD

Problema de Cooper. Teoría BCS a temperatura cero y a temperatura finita. Aplicaciones de la teoría microscópica. Superconductividad topológica.