

Temas de Fisica de la Materia Condensada (Solidos)

Prof: Marcelo Rozenberg

Programa Analitico

Introduccion a fenomenos de correlaciones electronicas fuertes, que son? donde ocurren?

## Nociones preliminares

- Gases de electrones no interactuantes
- Modelo de gas de electrones no interactuantes
- Estados de particula independiente, energia de Fermi, radio  $r_s$ , cristal de Wigner
- Calor especifico, numero de portadores y resistencia de Hall
- Densidad de estados

## Estructura electronica del solido.

- Aproximacion de Born-Oppenheimer.
- Ecuacion de Schrodinger del solido.
- Correlaciones electronicas y repulsion coulombiana.

## Revision de 2da cuantificacion para sistemas fermionicos

- Operadores fermionicos de creacion y destruccion
- Espacio de Fock
- Relacion entre la 1era y 2da cuantificacion
- Operadores de 1 y 2 particulas
- Ejemplo de aplicaciones de la 2da cuantificacion
- Modelo de ligaduras fuertes (tight binding). Estados de Bloch y de Wannier.

## Gas de electrones interactuantes

- Gas no interactuante en 2da cuantificacion
- Caso interactuante. Aproximacion de Hartree Fock.
- Termino de intercambio.
- Teoria de la funcional de la densidad.

Sistemas fuertemente correlacionados

## Modelo de Hubbard

- Solucion del modelo de Hubbard en la aproximacion de Hartree Fock
- Soluciones magneticas. Estado de Neel.

## Impurezas magneticas en solidos.

- Fenomenologia experimental. Temperatura de Kondo.
- Problema de Kondo
- Modelo de la impureza de Anderson

## Introduccion a metodos de teoria de muchos cuerpos.

- Funciones de Green y diagramas de Feynmann

## Introduccion a la teoria del grupo de renormalizacion.

- El "poor's man scaling" de Anderson.

Superconductores de alta temperatura critica (SCATc). Fenomenologia y diagramas de fase.  
Comparacion con los superconductores convencionales.  
Sistemas fisicos. Cupratos.  
Modelos de SCATc

Magneto-resistencia y magneto-resistencia colosal (MRC).  
Fenomenologia y diagramas de fase.  
Sistemas fisicos. Manganitas.  
Acoplamiento de Hund y Doble intercambio.  
Modelos de MRC.

Fermiones pesados  
Sistemas fisicos. Sistemas intermetalicos. Electrones f.  
Modelo periodico de Anderson.

Transicion Metal-Aislador de Mott-Hubbard  
El caso de  $V_2O_3$ . Diagrama de fase y fenomenologia.  
Modelo de Hubbard y la transicion de Mott.  
Solucion en teoria de campo medio dinamico.

Guia de problemas:

Consta de una docena de problemas obligatorios que deberan ser entregados al finalizar el curso, mas una docena de problemas opcionales.

Monografia:

Se presentara de manera escrita y oral una monografia sobre algun tema actual de la fisica del solido. ( Aisladores topologicos, superconductores de hierro, superconductores organicos, vidrios de espin, grafeno, efecto Hall cuantico, conmutacion resistiva, etc)

Regimen de aprobacion:

La evaluacion final consiste en la aprobacion de los problemas obligatorios y la monografia final.



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 500.443/2011

Buenos Aires, 19 DIC 2011

VISTO:

la nota presentada por el Dr. Pablo Mininni, Director del Departamento de Física, mediante la cuales eleva al Sr. Decano la información y el programa del curso de posgrado **Temas de física de la materia condensada (Sólidos)**, que será dictado en el segundo cuatrimestre de 2011 por el Dr. Marcelo Rozenberg

CONSIDERANDO:

- lo actuado por la comisión de doctorado el 29 de noviembre de 2011,
- lo actuado por la Comisión de Enseñanza, Programas, Planes de Estudio y Posgrado,
- lo actuado por este cuerpo en Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha,
- en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo N° 113° del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
**RESUELVE:**

Artículo 1°: Autorizar el dictado del curso de posgrado **Temas de física de la materia condensada (Sólidos)**, de 160 hs. de duración.

Artículo 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Temas de física de la materia condensada (Sólidos)** (obrante a fs 4 y 5 en el expediente de la referencia).

Artículo 3°: Aprobar un puntaje máximo de cinco (5) puntos para la carrera del doctorado.

Artículo 4°: Aprobar un arancel de 20 módulos. Disponer que los fondos recaudados en concepto de aranceles deberán ser utilizados conforme a la resolución CD 072/2003.

Artículo 5°: Comuníquese a la Dirección del Departamento de Física, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Subsecretaría de Postgrado (con fotocopia del programa incluida, fs 4 y 5). Comuníquese al Departamento de Alumnos y Graduados sin fotocopia del programa. Cumplido, archívese.

Resolución CD N°  
SP/med 24/11/2011

3065

  
Dr. JAVIER LÓPEZ DE CASENAVE  
SECRETARIO ACADEMICO

  
Dr. JORGE ALIAGA  
DECANO