Física Atómica y Materia Condensada 2011 - II

Profesor: Dr. José I. Jiménez Mier y Terán

Se encuentra en: Instituto de Ciencias Nucleares

Correo electrónico: jimenez@nucleares.unam.mx

Ayudante: Cristian Mojica

Se encuentra en: Instituto de Ciencias Nucleares

Correo electrónico: xtian_adan@yahoo.com.mx

Grupo: 8127

Horario: miércoles y viernes, de 10:00 a 11:30

Salón: 102 Tlahuizcalpan

Inicio de clases: 2 de febrero de 2011.

Página del curso: <http://athena.nucleares.unam.mx/~jimenez/FAMC/FAMC.html>

Esa página contiene:

- Programa de la materia
- Notas
- Bibliografía
- Tareas
- Material de apoyo
- Ligas a páginas útiles
- Avisos sobre el curso

Evaluación:

En este curso se asignarán tareas semanales (12 en total). Se realizarán dos exámenes parciales (a libro cerrado y con un formulario estándar), el primero cubrirá todos los temas de átomos y el segundo será sobre moléculas y sólidos. También se pedirá la presentación de un trabajo final (los formatos y temas a escoger se darán a conocer de manera oportuna en la página). La calificación final será el promedio pesado de todas estas actividades, de la siguiente manera:

30 % primer parcial

30 % segundo parcial

30 % tareas

10 % trabajo final

Sobre reposiciones: para poder solicitar la reposición de uno de los exámenes el alumno deberá contar con un promedio mayor o igual a 8 en las tareas, y además su calificación en el otro parcial también deberá ser mayor o igual a 8.

A mediados del semestre se realizará una visita (fuera de las horas de clase) al laboratorio de átomos fríos del Instituto de Ciencias Nucleares.

Presentación del curso:

Después de varios semestres de impartir la materia "Física Atómica y Materia Condensada" en la Facultad de Ciencias de la UNAM se presenta esta introducción al curso. La idea central es estudiar aplicaciones de la mecánica cuántica a sistemas de baja energía. Para ello se estudiarán los principios básicos de la física atómica y molecular y del estado sólido. En todas estas áreas la ecuación no-relativista de Schroedinger constituye un excelente punto de partida, aunque desde el principio tendremos oportunidad de tratar ejemplos que ilustran la importancia de incluir efectos relativistas en estos sistemas de baja energía.

La mecánica cuántica surge, en buena medida, para explicar resultados de física atómica. Los átomos siempre han sido laboratorios ideales en los que se han puesto a prueba y se han comprobado los resultados fundamentales de la mecánica cuántica. Esta estrecha y muy provechosa relación entre la física atómica y la mecánica cuántica se ha mantenido hasta nuestros días, en los que con átomos se han podido realizar experimentos que los fundadores de la mecánica cuántica consideraron originalmente como experimentos "mentales" (*thought experiments*). Este avance impresionante de la física atómica también ha sido acompañado de importantes desarrollos tecnológicos. En este aspecto destaca la propuesta y en algunos casos la puesta en práctica del empleo de sistemas atómicos en almacenamiento y procesamiento cuántico de información.

Las moléculas también han jugado un papel relevante en el avance de la física tanto a nivel básico como aplicado. Las moléculas simples han sido, como los átomos, laboratorios en los que se prueban aspectos fundamentales de la mecánica cuántica. Por ejemplo las moléculas proporcionan información particularmente útil sobre las interacciones entre varias partículas. La física molecular ha sido una base indispensable para el estudio de la química a todos sus niveles y también ha jugado un importante papel en el espectacular avance de la biología molecular. La mecánica cuántica aplicada a las moléculas permite el diseño de sistemas con propiedades físicas y químicas específicas para muy diversas aplicaciones. Un excelente ejemplo del interés en física molecular a distintos niveles se encuentra en el estudio de los fullerenos.

La mecánica cuántica también permite una descripción detallada y precisa de los sólidos. En la física del estado sólido se encuentran evidencias importantes a nivel macroscópico de efectos cuánticos. La física del estado sólido ha sido, con toda seguridad, la rama de la física contemporánea con más aplicaciones directas. Baste señalar el espectacular desarrollo de la electrónica a partir del descubrimiento de los semiconductores y que aún se encuentra en apogeo con trabajos recientes sobre los compuestos superconductores de alta temperatura crítica. La física del estado sólido también ha hecho avances impresionantes en el diseño de materiales para usos específicos.