

FS-0819 Mecánica Cuántica II

II ciclo 2012

Prof. Arturo Ramírez, Ph.D.

1. DESCRIPCIÓN:

El curso de Mecánica Cuántica II es la continuación del curso FS-0717 Mecánica Cuántica I, por lo que éste es requisito. Pertenece al 8º ciclo del programa de Bachillerato en Física de la Universidad de Costa Rica y tiene asignada una carga de 3 créditos. Es un curso teórico, por lo que las actividades se centran en clases magistrales.

2. OBJETIVO:

Brindar al estudiante la teoría formal básica de la Mecánica Cuántica moderna y algunas de sus aplicaciones más directas.

3. CONTENIDOS Y CRONOGRAMA:

I. Sistemas de Muchas Partículas: Partículas idénticas; Bosones y Fermiones; Gas de Fermi; Átomos de dos electrones.	Semanas 1, 2
II. La Interacción de Sistemas Cuánticos con la Radiación: Interacción clásica electromagnética con átomos de un electrón; Ecuación de Schrödinger de partículas cargadas en campos electromagnéticos; Perturbaciones armónicas y razones de transición; Coeficientes de Einstein; Reglas de Selección.	Semanas 3, 4, 5
III. La Interacción con Campos Externos: Efecto Stark; Interacción con campos magnéticos: Efecto Zeeman, Efecto Pachen-Back; Resonancia magnética.	Semanas 6, 7
IV. Estadística Cuántica: Matriz densidad; Sistemas de espín $\frac{1}{2}$; Ecuación de movimiento para la matriz densidad; Conjuntos estadísticos; Aplicaciones.	Semanas 8, 9, 10
V. Mecánica Cuántica Relativista: Ecuación de Klein-Gordon; Ecuación de Dirac; Formulación covariante de la Teoría de Dirac; Soluciones de casos particulares.	Semanas 11, 12, 13
VI. Otras aplicaciones de la Mecánica Cuántica: Estructura fina e hiperfina del átomo de hidrógeno; Interacción de Van del Waals.	Semanas 14, 15, 16

4. METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES:

Clases magistrales de 3 horas semanales. Resolución de ejemplos clave que ilustren la teoría.

Este curso dispone de una cuenta en *Mediación Virtual UCR* (<http://mediacionvirtual.ucr.ac.cr/>). Esta es una facilidad adicional de apoyo al curso, donde se publica material importante como, por ejemplo, las tareas y las soluciones de los exámenes. Para accederlo, ingrese en la dirección indicada arriba y busque el curso "Mecánica Cuántica II". Inserte la clave que le será dada en la primera clase del curso.

NOTA: la cuenta en Mediación Virtual constituye un recurso de apoyo para el curso. No obstante, la información OFICIAL referente a aspectos como fechas de entrega de tareas, de exámenes y de cualquier otra índole, será la que se transmita durante las horas de clase. Será responsabilidad del estudiante informarse de esta forma. La actualización de esta información en la cuenta de Mediación no es necesariamente inmediata ni completa.

5. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS:

- B.H. Bransden y C.J. Joachain, *Introduction to Quantum Mechanics*. 2ª edición, Prentice Hall (2000).
- N. Zettili, *Quantum Mechanics*. John Wiley and Sons, Ltd. (2001).
- D.J. Griffiths, *Introduction to Quantum Mechanics*. Prentice Hall.
- C. Cohen-Tannoudji, B. Diu y F. Laloë, *Quantum Mechanics*. John-Wiley & Sons.
- J.J. Sakurai, *Modern Quantum Mechanics*. Addison-Wesley.
- E. Merzbacher, *Quantum Mechanics*. Wiley.
- A. Messiah, *Quantum Mechanics*. North-Holland.
- R. Shankar, *Principles of Quantum Mechanics*. Springer.

Referencias en Internet: Animaciones (en Java o Quicktime) sobre mecánica cuántica se hallan en:

- <http://www.quantum-physics.polytechnique.fr/>
- <http://eve.physics.ox.ac.uk/Personal/artur/Keble/Quanta/Applets/quantum/quantumapplets.html>
- <http://msc.phys.rug.nl/quantummechanics/>
- <http://www.falstad.com/mathphysics.html>
- <http://www.opensourcephysics.org/apps/qm/index.html>

6. HORARIO:

L: 9:00-9:50 a.m.; J: 9:00-10:50 a.m.; Aula: 306FM.

Consulta: Horario a convenir durante las primeras lecciones.

7. EVALUACIÓN:

- | | |
|---------------------------------------|------|
| ➤ 2 exámenes parciales (@ 27.5% c/u): | 55 % |
| ➤ 1 examen final: | 35 % |
| ➤ Tareas: | 10 % |

Nota: los problemas de las tareas se irán asignando conforme va avanzando la materia. Luego de finalizar un tema, la tarea deberá ser entregada resuelta a los 7 días naturales posteriores al día de finalización del tema, o cuando lo indique el profesor.

Fechas de exámenes:

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| ▪ Primer parcial (Temas I, II): | Jueves 20 de setiembre. |
| ▪ Segundo parcial (Temas III y IV): | Jueves 25 de octubre. |
| ▪ Final (Toda la materia): | Jueves 22 de noviembre. |

Examen de Ampliación y Suficiencia (de ser necesarios):

Viernes 30 de noviembre, 8:00 a.m.