

Universidad de Costa Rica
Escuela de Física

FS-600 - Física Moderna
Créditos: 3
Horario: K: 7,8; V: 7
Horas de Consulta: L, K: 11 y M: 13

I Ciclo 2017
Requisitos: FS527 y MA1005
Profesor: Daniel E. Azofeifa
Oficina: 109FM

Introducción: La física cuántica es indispensable para entender el comportamiento de las cosas más pequeñas que conocemos: las moléculas, los átomos y las partículas que las componen. Los conceptos físicos y métodos matemáticos que nos permiten entenderla fueron desarrollados durante el siglo XX e involucran varios conceptos que se separan radicalmente de la física desarrollada en los siglos anteriores. Habiendo completado una serie de 4 cursos donde se han introducido los conceptos clásicos de la física, en este curso se busca dar al estudiante una introducción a los nuevos conceptos que surgen de la mecánica cuántica y al formalismo matemático que la sustenta. El curso también incluye una introducción a las áreas de la física en las cuales la mecánica cuántica ha sido fundamental para entenderlas.

Objetivos:

1. Introducir al estudiante a conceptos básicos de la mecánica cuántica tales como: densidad de probabilidad, spin, efecto túnel, principio de exclusión, paridad, entre otros.
2. Introducir al estudiante en los conceptos fundamentales del formalismo matemático de la mecánica cuántica.
3. Aplicar conceptos de la mecánica cuántica a diversas áreas de la física, tales como física atómica, física molecular y teoría de los sólidos, entre otras.
4. Desarrollar una actitud científica en los estudiantes al enfrentarse a problemas reales de la física.

Temas del curso (semanas del Ciclo en que se estima se hará su desarrollo)

1. Propiedades ondulatorias de la materia: postulado de DeBroglie. Principio de incertidumbre (Semana 1)
2. Ecuación de Schrödinger y su aplicación a sistemas simples (Semana 2 y 3)
3. Solución de la Ec. de Schrödinger para átomos de un solo electrón (Semanas 4 y 5)
4. Propiedades de un átomo con un electrón: momento dipolar magnético, spin del electrón, interacción L-S, momento angular total. (Semanas 6 a 7)
5. Introducción a la física atómica: átomos multieléctronicos (Semanas 8 a 10)
6. Introducción a la física molecular (Semanas 11 y 12)
7. Introducción a la física del estado sólido (Semanas 13 y 14)
8. Introducción a la física nuclear (Semanas 15 y 16)
9. Introducción a las partículas elementales (Semanas 15 y 16)

Nota: De los temas 6 a 9 se escogerán 3 según los intereses de los estudiantes

Metodología: El curso se imparte mediante la modalidad de clases magistrales donde el profesor introduce los conceptos de cada tema, seguidos de ejemplos que ilustran su importancia y aplicaciones. Las preguntas y la interacción con el profesor y entre los estudiantes será estimulada en cada clase. Se espera que el estudiante complemente las clases con la lectura de los capítulos del texto indicados para ese tema. Además se ofrecerán lecturas de textos y revistas para complementar y ampliar los temas desarrollados. Para facilitar la comunicación se abrirá un "dropbox" donde se colocarán las lecturas y los problemas y preguntas sugeridos para cada tema. Se recomienda al estudiante resolver problemas numéricos y deductivos relacionados a cada tema. De las preguntas y problemas recomendados se señalarán entre 8 y 12 y de estos se escogerán las preguntas y problemas a resolver en los exámenes cortos.

Evaluación:

Exámenes cortos (8)	32 %
Exámenes parciales (2)	68 %

Los exámenes cortos (un problema y una pregunta para contestar en 15 min) se realizarán conforme se avance en el curso y al cumplirse el plazo para resolver los problemas asignados en cada tema. El promedio de los exámenes cortos se hará eliminando el de menor nota. Si usted se ausenta a un examen corto éste será el que se elimine al hacer el promedio.

El primer examen parcial se realizará al finalizar el tema 3, aproximadamente en la semana 7 del ciclo, el segundo en la semana de exámenes al finalizar el ciclo lectivo.

Referencias:

- R.Eisberg y R.Resnick - *Quantum Physics of atoms, molecules, solids nuclei and particles* – John Wiley & Sons. Inc – (1985) Segunda edición.
- H. Young y R. Freedman- Sears-Zemansky - *Física Universitaria V.2* – Edición 13- Addison Wesley (2009).
- R.A. Serway, C.J. Moses y C.A. Moyer - *Modern Physics* - Thomson Learning, Inc (2005) Tercera Edición.
- R. Eisberg - *Fundamentos de Física Moderna* - Limusa-Wiley S.A. (1973)
- L. Schiff - *Quantum Mechanics* - McGraw- Hill Book Co. (1968).
- R. Feynman, R.Leighton and M. Sands - *Feynman Lectures on Physics Vol III*- Fondo Educativo Int. S.A.
- Messiah – *Quantum Mechanics* -V.1- John Wiley and Sons