UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FS-0327 FÍSICA GENERAL PARA FISIC@S III

PROFESOR: Rodrigo Carboni

CICLO LECTIVO: I-2011

NÚMERO DE CRÉDITOS: 3

REQUISITOS Y CORREQUISITOS:MA-1003 Cálculo III (R), FS-3210 Física General para Físic@s II (R), FS-0411 Laboratorio de Física General II (C).

HORARIO: L,J: 7,8

HORAS LECTIVAS POR SEMANA: 4 horas

DESCRIPCIÓN: El estudiantado posee una parte conceptual importante como es la mecánica clásica, muchos de los temas involucrados se impartieron en Física General para Físicos I y la mecánica ondulatoria, la temperatura y las dos leyes que rigen esta última en la Física General para Físicos II. Para el seguimiento del estudio de la física, el curso de Física General para Físicos III viene a aumentar la estructura cognitiva del estudiante de física y meteorología en temas como electricidad y magnetismo lo cuales son de mucha importancia en el quehacer de un(a) físico(a) o un(a) meteorólogo(a). En este curso la metodología empleada ayudará al estudiante a comprender los fenómenos físicos involucrados en muchos aspectos de la vida moderna, así como a aprender a visualizar los conceptos naturales y obtener la formación académica a un nivel matemático adecuado. El o la estudiante deberá estar cursando Ecuaciones Diferenciales (MA-1005) y Métodos Matemáticos para Física I, según el plan de estudios de las carreras de Física y Meteorología.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:
Enseñar al estudiantado las leyes fundamentales en que se sustentan las diferentes ramas de la física y sus campos de aplicación.

Mejorar la capacidad de abstracción del razonamiento ordenado y lógico, el afán de investigación y propiciando la comprensión del método científico para que el estudiante lo aplique a la carrera.

Comprender y aplicar, a fenómenos y situaciones de la vida diaria, las leyes y principios básicos.

Adquirir una actitud positiva hacia el estudio de la física.

Desarrollar una actitud científica al enfrentarse a situaciones reales, teóricas y experimentales y encontrar soluciones a la misma.

Calcular los parámetros físicos en los diferentes problemas de aplicación utilizando las técnicas del álgebra lineal y el cálculo diferencial e integral.

Programa, Contenidos y Cronograma:

CARGA ELÉCTRICA (4 semanas)

Definir el concepto de carga eléctrica. Establecer la diferencia entre conductores y aislantes. Definir la ley de Coulomb. Analizar cuantitativamente la ley de Coulomb. Analizar la ley de Coulomb para distribuciones continuas de carga, los casos: línea con carga uniforme, anillo con carga, disco con carga. Comprender el concepto de conservación de la carga. Establecer el concepto de campo eléctrico. Analizar cuantitativamente el campo eléctrico de cargas puntuales. Analizar el campo eléctrico generado por un dipolo. Analizar el campo eléctrico de distribuciones continuas de carga para los casos: línea con carga uniforme, anillo con carga uniforme, disco con carga uniforme, una hoja infinita con carga, cascarón esférico con carga uniforme. Describir las líneas de campo eléctrico de una carga puntual. Analizar una carga puntual dentro de un campo eléctrico. Analizar el dipolo eléctrico inmerso en un campo eléctrico uniforme. Determinar el concepto de flujo de una campo vectorial. Comparar el flujo de una campo vectorial con el flujo de un campo eléctrico. Definir la ley de Gauss. Analizar las aplicaciones de la ley de Gauss, para los casos: línea infinita de carga, hoja infinita de carga, cascarón esférico con carga, distribución de carga esféricamente simétrica. Analizar la ley de Gauss y sus aplicación en los conductores. Analizar el campo eléctrico dentro y fuera de un conductor.

ENERGÍA POTENCIAL (2 semanas)

Definir la energía potencial eléctrica. Comparar energía potencial gravitacional y la energía potencial eléctrica. Analizar la conservación de la energía en electrostática. Analizar la energía potencial de un sistema de cargas. Definir potencial eléctrico. Calcular el potencial a partir del campo eléctrico. Analizar el potencial generado por cargas puntuales, casos una carga puntual, varias cargas puntuales, el dipolo eléctrico. Analizar el potencial eléctrico de las distribuciones de carga continua, para los casos: línea uniforme con carga, anillo con carga, disco con carga eléctrica. Calcular el campo a partir del potencial. Definir el concepto de superficies equipotenciales. Calcular el potencial de un conductor cargado. Definir el concepto de capacitor. Definir el concepto de capacitancia. Calcular la capacitancia en un capacitor de placas paralelas, un capacitor esférico y un capacitor cilíndrico. Analizar los capacitares en circuitos en serie y en paralelo. Analizar el almacenamiento de energía en un campo eléctrico de un capacitor. Definir el concepto de dieléctrico. Analizar los dielctricos con la ayuda de los capacitores.

CIRCUITOS DE CORRIENTE DIRECTA (2 semanas)

Definir el concepto de corriente eléctrica. Definir fuerza electromotriz. Analizar los circuitos de corriente directa (diferencia de potencial, resistencia, resistencia interna de una fuente). Analizar el campo eléctrico en los circuitos. Analizar las resistencia en un circuito y sus configuraciones: paralelo y en serie. Analizar la transferencia de energía en un circuito eléctrico. Analizar los circuitos RC.

CAMPO MAGNÉTICO (1 semana)

Definir campo magnético. Comparar campo magnético con campo eléctrico. Analizar la fuerza magnética sobre una carga en movimiento. Analizar la combinación de campos eléctricos y magnéticos. Analizar las cargas circulantes, para los casos: ciclotrón,

espejo magnético. Analizar el Efecto Hall. Analizar la fuerza magnética en un alambre portador de corriente. Analizar el par en una espira de corriente.

CAMPO MAGNÉTICO DE UNA CORRIENTE (1 semana)

Analizar el campo magnético producido por una carga en movimiento. Analizar el campo magnético producido por una corriente (casos: un segmento de alambre recto, una espira circular de corriente). Analizar el campo magnético y su respectiva interacción producido por dos corrientes paralelas. Calcular el campo magnético dentro y fuera de un solenoide. Definir la Ley de Ampere y su importancia en el magnetismo. Analizar las diferentes aplicaciones de la ley de Ampere.

LEY DE INDUCCIÓN DE FARADAY (1 semana)

Comprender los experimentos de Faraday. Definir la ley de inducción de Faraday. Definir ley de Lenz y su relación con la ley de Faraday. Analizar la fuerza electromotriz producida por el movimiento de una espira en un campo magnético. Comprender el funcionamiento de los generadores y los motores. Analizar los campos eléctricos inducidos.

PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE LOS MATERIALES (0,5 semana)

Definir el concepto de dipolo magnético Analizar las características del campo magnético en un campo magnético. Analizar cuantitativamente el campo de un dipolo magnético. Definir el concepto de magnetización. Analizar cualitativa y cuantitativamente los materiales magnéticos: paramagnéticos, diamagnéticos y ferromagnéticos.

INDUCTANCIA (0,5 semana)

Definir el concepto de inductancia. Calcular la inductancia casos: solenoide, toroide y los inductores con materiales magnéticos. Analizar cualitativa y cuantitativamente los circuitos RL. Comprender el concepto de almacenamiento de energía en un campo magnético. Establecer el concepto de densidad de energía y su relación con el campo magnético. Analizar cualitativamente las oscilaciones electromagnéticas en el caso de un circuito LC. Analizar cuantitativamente las oscilaciones electromagnéticas en el caso de un circuito LC. Analizar las oscilaciones amortiguadas y forzadas. Introducir el tema: circuitos RLC.

CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA (1 semana)

Definir el concepto de corriente alterna. Construir los diagramas de fasores para el análisis de los circuitos. Analizar cada uno de los componentes que conforman el circuito RLC: elemento resistivo, elemento resistivo, elemento capacitivo. Definir reactancia inductiva, reactancia capacitiva, amplitud de corriente, impedancia. Analizar con ayuda de la trigonometría y del análisis gráfico de los fasores el circuito RLC de una malla simple. Calcular reactancia inductiva, reactancia capacitiva, amplitud de corriente, impedancia. Calcular la potencia en los circuitos de corriente alterna. Comprender el funcionamiento de un transformador de electricidad.

APLICACIONES DE LAS ECUACIONES DE MAXWELL (1 semana)

Conocer las cuatro ecuaciones de Maxwell. Analizar los campos magnticos inducidos y la corriente de desplazamiento. Definir el concepto de corriente de desplazamiento.

Analizar los conceptos de simetría, onda electromagnética y electromagnetismo y relatividad para el análisis de las ecuaciones de Maxwell. Comprender cómo se genera una onda electromagnética. Analizar las ondas viajeras (caso campo eléctrico y campo magnético en una onda electromagnética). Analizar el transporte de energía. Definir el Vector de Poynting. Analizar la intensidad de una onda electromagnética. Definir el concepto de presión de radiación.

Metodología y Actividades

En el curso se emplea una metodología participativa. Las clases poseen exposiciones magistrales, realización de ejercicios, demostración de diferentes conceptos físicos, ya sea con instrumentos de la unidad de apoyo de laboratorio o por materiales traídos por el profesor, como recurso audiovisual que ilustren los conceptos físicos. Se motiva a la indagación de conceptos y al trabajo en grupo e individual. El o la estudiante deberá dedicar al menos 5 horas extra-clases para estudiar los contenidos dados en las mismas y para la efectiva comprensión de conceptos. La realización de quices fomenta el estudio a un ritmo continuo.

Bibliografía de referencia:

R. Serway, J. Jewett, Física para Ciencias e Ingeniería, Ed. Cengage, México DF, 2009.

R. Resnick, D Halliday, Física volumen I, Grupo Patria Cultural, México DF, 2006.

F. Sears, M. Zemansky, H Young, Física Universitaria, Ed. Addison Wesley, 2006.

M. Alonso, E. Finn, Física Volumen I: Mecánica, Fondo Educativo Interamericano, 1976.

Evaluación:

- Tres (3) Exámenes Parciales: 85 % (28 $\frac{1}{3}$ % cada uno), semanas 5,11 y 16
- Quices: 15 % (Se toman las 5 mejores notas, 3 % cada uno)

Modificaciones de las notas de exámenes y tareas se realizarán únicamente en un intervalo de 5 días hábiles después de entregados.