



Universidad de Costa Rica

Facultad de Ciencias

Escuela de Física



| Carta al estudiante |

Curso: Física General para Físicos III (FS0427)

Ciclo: III-2018

Requisitos: Cálculo III (MA-1003), Física General para Físicos II (FS-0327)

Correquisitos: Laboratorio de Física General para Físicos III (FS-0428)

Horario de clases: Miércoles y Jueves 15:00-18:00 -Viernes, 13:00-15:00

Horario de consulta: Miércoles-Jueves, 18:00-19:00

Profesor: Jorge Gutiérrez, *M.Sc. Physics, M.Sc. Mathematics, Ph.D. Meteorology*

Correo electrónico: jorgegutierrezucr@gmail.com

Oficina: 408FM

Casillero: 15

1. Justificación

El estudiante posee una parte conceptual importante como es la mecánica clásica, muchos de los temas involucrados se imparten en Física General para Físicos I y la mecánica ondulatoria,

En este curso la metodología empleada ayudará al estudiante a comprender los fenómenos físicos involucrados en muchos aspectos de la vida moderna, así como comprender y visualizar conceptos naturales y obtener la formación académica a un nivel matemático adecuado. El estudiante deberá estar cursando Ecuaciones Diferenciales (MA1005) y Métodos Matemáticos para Física I, según el plan de estudios de las carreras de Física y Meteorología.

2. Objetivos

- Enseñar al estudiante las leyes fundamentales en que se sustentan las diferentes ramas de la física y 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 en 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 todos los parámetros físicos en los diferentes problemas de aplicación utilizando las técnicas del álgebra lineal y el cálculo diferencial e integral.

1

3. Contenidos Teóricos

CARGA ELECTRICA

- 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 un campo vectorial
- Comparar el flujo de un 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 su aplicación en los conductores
- Analizar el campo eléctrico dentro y fuera de un conductor

ENERGIA POTENCIAL

- 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 capacitores 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 dieléctricos con la ayuda de los capacitores

CIRCUITOS EN CORRIENTE DIRECTA

- 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 la resistencia en un circuito y sus configuraciones: en paralelo y en serie
- Analizar la transferencia de energía en un circuito eléctrico
- Analizar los circuitos RC

CAMPO MAGNETICO

- 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: ciclotron, 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 MAGNETICO DE UNA CORRIENTE

- 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

INDUCCION ELECTRICA

- 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

INDUCCION MAGNETICA

- Analizar los campos magnéticos inducidos y la corriente de desplazamiento
- Definir el concepto de corriente de desplazamiento Definir la ley de Ampere
- generalizada por Maxwell

3

PROPIEDADES MAGNETICAS DE LOS MATERIALES

- Definir el concepto de dipolo 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

- Definir el concepto de inductancia
- Calcular la inductancia, casos: solenoide, toroide y los inductores con materiales magnéticos
- 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
- Comprender el funcionamiento de un transformador de electricidad
- Analizar cualitativa y cuantitativamente los circuitos RL

OSCILACIONES ELECTROMAGNETICAS

- Analizar cualitativa y cualitativamente las oscilaciones electromagneticas en el caso de un circuito LC
- Analizar las oscilaciones amortiguadas y forzadas
- Introducir el tema: circuitos RLC

CIRCUITOS EN CORRIENTE ALTERNA

- Definir el concepto de corriente alterna
- Construir los diagramas de fasores para el analisis de los circuitos
- Analizar cada uno de los componentes que conforman el circuito RLC: elemento resistivo, elemento inductivo, elemento capacitivo
- Definir reactancia inductiva, reactancia capacitiva, amplitud de corriente, impedancia
- Analizar graficamente las relaciones entre los elementos antes mencionados, mediante los diagramas de fasores
- Analizar con ayuda de la trigonometria y del analisis grafico 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

APLICACIONES DE LAS ECUACIONES DE MAXWELL

- Conocer las cuatro ecuaciones de Maxwell
- Analizar los conceptos de simetria, onda electromagnetica y electromagnetismo y relatividad para el analisis de las ecuaciones de Maxwell
- Comprender como se genera una onda electromagnetica
- Analizar las ondas viajeras (caso campo electrico y campo magnetico dentro de la onda electromagnetica)
- Analizar el transporte de energia
- Definir el Vector de Poynting
- Analizar la intensidad de una onda electromagnetica
- Definir el concepto de presion de radiacion

4. Metodología

Durante 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. En las exposiciones magistrales el profesor o profesora deberá comentar el libro de texto, dar definiciones, explicaciones teóricas, ilustración de aplicaciones. Se motiva a la indagación de conceptos y al trabajo en grupo e individual y se dejan tareas de carácter obligatorio. El o la estudiante deberá dedicar 5 horas extra-clase para estudiar los contenidos dados en la misma y para la efectiva comprensión de conceptos.

5. Evaluación

Tres exámenes de igual peso.

I parcial: 28/01/19 (3 pm)

II parcial 11/02/19 (3 pm)

III parcial 25/02/19 (3 pm)

Ampliación 6/03/19 (4 pm)

7. Referencias

- Resnick, R., Halliday, D., Krane, K. (2006). Física Volumen II. Grupo Patria Cultural, 5a edición. Mexico.
- Sears, F., Zemansky, M., Young, H. (2006). Física Universitaria Volumen II. Editorial Addison Wesley, 13a edición. Mexico.
- Resnick, R., Halliday, D., Krane, K. (2001). Physics Volume Two. Fifth Edition. John Wiley & Sons, Inc. ISBN-13: 978-0471401940
- Sears, F., Zemansky, M., Young, H. (2011). University Physics Volume Two. 13th Edition. Addison Wesley. ISBN-13: 978-0321751218

