



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE FÍSICA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

PROGRAMA DE ESTUDIO

FISICA III

CÓDIGO: xxxx

TIPO: Obligatoria

REQUISITOS: (física 2 y matemática 2)

TEORÍA: 4H (4U) | PRÁCTICA: 2H (1U) | LABORATORIO: 0H

HORAS SEMANALES: 6H

UNIDADES CRÉDITO: 5U

VIGENCIA: DESDE: SEPTIEMBRE DE 2008

Objetivo general

Se aspira que al finalizar el curso el estudiante adquiera y comprenda conocimientos de Campo Eléctrico y Magnético, Circuitos, Ondas Electromagnéticas y Óptica. Adicionalmente, el estudiante debe ser capaz de establecer las relaciones o interconexiones correspondientes entre los fundamentos teóricos establecidos en el curso y las aplicaciones en sus respectivas disciplinas.

Objetivos específicos

Con el propósito de alcanzar el objetivo general, se proponen los siguientes objetivos específicos:

1. Introducir el concepto de carga eléctrica y estudiar su cuantización y conservación.
2. Estudiar conductores, aislantes y la forma en que un conductor puede adquirir carga.
3. Estudiar la Ley de Coulomb.
4. Introducir el concepto de Campo Eléctrico y realizar su descripción cuantitativa para distribuciones discretas y continuas de carga, y una descripción cualitativa mediante las líneas de campo.
5. Estudiar los dipolos eléctricos y el movimiento de cargas en campos eléctricos. Definir el momento dipolar eléctrico y estudiar las moléculas polares y no polares.
6. Enunciar la Ley de Gauss mediante el estudio del flujo eléctrico y utilizarla para el cálculo del campo eléctrico en distribuciones de carga con alto grado de simetría.
7. Estudiar el campo y la distribución de carga en la superficie de los conductores. Introducir el concepto de equilibrio electrostático.
8. Establecer la relación entre campo y potencial eléctrico. Realizar el cálculo del potencial para sistemas de cargas puntuales y para diversas distribuciones de carga continua y luego, a partir de estos resultados, determinar el campo eléctrico. Estudiar las superficies equipotenciales.
9. Estudiar la energía potencial electrostática de un sistema.
10. Introducir el concepto de capacidad. Estudiar los condensadores y describir en estos el almacenamiento de energía eléctrica. Estudiar la estructura molecular de los dieléctricos.
11. Analizar circuitos donde se combinan condensadores y baterías en serie y paralelo, con y sin dieléctricos.
12. Definir la intensidad de corriente y su relación con la velocidad de desplazamiento.
13. Introducir el concepto de resistencia para establecer la Ley de Ohm. Estudiar la relación entre la corriente y el voltaje en materiales óhmicos y no óhmicos y estudiar su resistividad.
14. Estudiar la energía en los circuitos eléctricos, Efecto Joule.

- 15.Describir la batería ideal. Estudiar los circuitos de corriente directa de combinaciones de resistencia. Establecer las reglas de Kirchoff para el análisis cuantitativo de circuitos de mallas múltiples.
- 16.Describir analítica y gráficamente el comportamiento de un circuito RC (combinación de resistencias y condensadores) en corriente directa, específicamente la carga y descarga del condensador.
- 17.Introducir el concepto de Campo Magnético y estudiar su efecto sobre cargas móviles y sobre cables portadores de corriente. Estudiar el movimiento de cargas puntuales en un campo magnético externo. Describir las líneas de campo magnético.
- 18.Estudiar los momentos de fuerza sobre espiras de corriente e imanes y definir el momento dipolar magnético. Describir la energía potencial de un dipolo magnético en un campo magnético.
- 19.Estudiar las fuentes de campo magnético. Enunciar la Ley de Biot y Savart, y usarla para calcular el campo magnético producido por diferentes configuraciones de corriente.
- 20.Enunciar la Ley de Gauss para el magnetismo y la Ley de Ampère. Usar la Ley de Ampère para determinar el campo magnético y estudiar sus limitaciones.
- 21.Describir el proceso de inducción magnética. Estudiar el flujo magnético.
- 22.Introducir el concepto de FEM inducida y FEM de movimiento y enunciar la Ley de Faraday. Describir la Ley de Lenz y el almacenaje de energía magnética en inductores.
- 23.Estudiar la autoinducción y la inductancia mutua. Estudiar circuitos RL (resistencia e inductores) de forma gráfica y analítica.
- 24.Estudiar los generadores de corriente alterna y el comportamiento de ésta en resistencias, capacitores e inductores y la combinación de estos. Definir los valores eficaces de corriente y voltaje. Estudiar la resonancia.
- 25.Establecer las ecuaciones de Maxwell y estudiar la generalización de la Ley de Ampère introduciendo el concepto de corriente de desplazamiento.
- 26.Estudiar las ondas electromagnéticas en base a su energía y momento. Realizar una descripción del espectro electromagnético. Introducir el concepto de presión de radiación. Describir el proceso para generar ondas electromagnéticas y estudiar la radiación del dipolo eléctrico.
- 27.Realizar un estudio cualitativo de las propiedades de la luz. Estudiar los espectros de luz y las fuentes luminosas, la absorción, dispersión y emisión estimulada. Describir el funcionamiento de un láser. Describir los procesos de medida de la velocidad de la luz.
- 28.Estudiar la propagación de la luz usando el principio de Huygens y el principio de Fermat. Estudiar la ley de reflexión y la reflexión total interna. Estudiar la refracción y dispersión de la luz. Enunciar la Ley de Snell. Definir el índice de refracción del medio. Estudiar la polarización por absorción y reflexión. Enunciar la Ley de Malus.
- 29.Estudiar las aplicaciones de las leyes de reflexión y refracción en el estudio de la formación de imágenes por espejos planos y esféricos (cóncavos y convexos). Definir la distancia focal y realizar diagramas de rayos.
- 30.Estudiar la formación de imágenes por lentes formadas por refracción en superficies esféricas. Obtener la ecuación del constructor de lentes y la ecuación de la lente delgada. Describir las imágenes formadas por lentes convergentes, divergentes y por la combinación de ellas.
- 31.Describir cualitativamente los principales instrumentos ópticos: el ojo, la lupa, el microscopio compuesto y el telescopio.
- 32.Estudiar el fenómeno de interferencia de la luz en películas delgadas. Realizar el diagrama de interferencia de dos rendijas.

33. Estudiar el fenómeno de difracción y realizar el diagrama de una sola rendija.

34. Estudiar el diagrama de interferencia-difracción de dos rendijas.

Perfil de entrada

1. Conocimiento básico de cinemática y dinámica de sistemas mecánicos de una y muchas partículas.
2. Dominio de las técnicas del cálculo diferencial e integral.
3. Conocimiento básico del cálculo vectorial.

Programa sinóptico

El curso introduce a los estudiantes de ciencias en la teoría electromagnética clásica, comenzando por el estudio de la electrostática, magnetostática, el campo electromagnético. Termina con el estudio de las ondas electromagnéticas y las propiedades ondulatorias de la luz: interferencia-difracción. Dada su relación con la luz, la última parte del curso está dedicada a la óptica geométrica y los instrumentos ópticos.

Deben estudiarse las propiedades de diferentes modelos de circuitos simples, R, RC, LC y RLC y sus aplicaciones como modelo de diferentes sistemas.

Contenido programático

Electrostática

Carga eléctrica. Conductores y aislantes. Ley de Coulomb. El Campo eléctrico. Líneas de campo eléctrico. Movimiento de cargas puntuales en campos eléctricos. Dipolos eléctricos. Ley de Gauss. Carga y campo en superficie de conductores. Definición de potencial de sistema de cargas puntuales. Determinación del campo eléctrico a partir del potencial. Superficies equipotenciales. Energía potencial electrostática. Definición de capacidad. Condensadores, baterías y circuitos. Dieléctricos. Energía de campo eléctrico. Densidad de energía de campo eléctrico.

Tiempo de dedicación estimada: Campo eléctrico (distribución continua) 5H(T)+2H(P) Campo eléctrico (distribución discreta) 5H(T)+2H(P) Potencial Eléctrico 5H(T)+2H(P) Capacitancia 5H(T)+2H(P)

Corriente Eléctrica y Circuitos de Corriente Continua

Corriente eléctrica. Definición de resistencia. Ley de Ohm. Baterías. Combinación de resistencias en circuitos DC. Reglas de Kirchhoff. Efecto Joule. Potencia. Circuitos RC.

Tiempo de dedicación estimada: 5H(T)+2H(P)

El Campo Magnético

Definición del campo magnético. Líneas de campo magnético. Fuerza sobre elementos de corriente. Movimiento de cargas en un campo magnético. Momento dipolar magnético. Fuentes de campo magnético. Ley de Biot y Savart. Ley de Gauss para el magnetismo. Ley de Ampère.

Tiempo de dedicación estimada: 10H(T)+4H(P)

Ecuaciones de Maxwell y Ondas Electromagnéticas

Corriente de desplazamiento de Maxwell. Ecuaciones de Maxwell en el vacío. Ondas electromagnéticas. Vector de Poynting.

Tiempo de dedicación estimada: 5H(T)+2H(P)

Propiedades de la Luz

Dualidad onda-partícula. Espectros de luz. Fuentes luminosas. Absorción, dispersión y emisión estimulada. La velocidad de la luz. Propagación de la luz: Principio de Huygens y Principio de Fermat. Reflexión y refracción. Polarización.

Tiempo de dedicación estimada: 10H(T)+4H(P)

Imágenes Ópticas

Espejos: planos y esféricos. Imágenes formadas por refracción. Lentes delgadas: convergentes y divergentes. Aberraciones. Instrumentos ópticos: el ojo, la lupa, el microscopio, el telescopio.

Tiempo de dedicación estimada: 10H(T)+4H(P)

Interferencia y Difracción

Diferencia de fase y coherencia. Interferencia en películas delgadas. Diagrama de interferencia de dos rendijas. Diagrama de difracción de una sola rendija. Diagrama de interferencia-difracción de dos rendijas.

Tiempo de dedicación estimada: 10H(T)+4H(P)

Estrategias de enseñanza

Clases presenciales, clases de problemas y proyectos de campo.

Estrategias de evaluación

Quices, exámenes parciales e informes de proyectos.

Bibliografía

Paul A. Tipler-Mosca, **Física para la Ciencia y la Tecnología**; Volumen 2. Editorial Reverté.

JALR/barj 31-05-2013.