

PROGRAMA CURSO: FÍSICA GENERAL III
II Semestre, 2012

Datos Generales

Sigla: FS0410

Nombre del curso: Física General III

Tipo de curso: Regular

Número de créditos: 3

Número de horas semanales presenciales: 4

Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante: 10

Requisitos: MA1003, FS0310 y FS0311

Correquisito: FS0411

Ubicación en el plan de estudio: VI ciclo

Horario del curso: K, V 7-9 am

Datos del Profesor

Nombre: Greivin Alpízar Montero

Correo Electrónico: greivinalpmont@yahoo.com

Horario de Consulta: K 9-11 am

1. Descripción del curso

Este curso es una continuación de Física General II. Su objetivo principal es completar el estudio del Electromagnetismo hasta llegar a las bases de la Física Moderna, por medio de clases donde se explica la teoría y se desarrollan ejemplos.

2. Objetivo General

Enseñar al estudiante las leyes fundamentales en que se sustentan las diferentes teorías físicas, y sus correspondientes campos de acción. Además se pretende mejorar en el estudiante la capacidad de abstracción para llevar a cabo un razonamiento ordenado y lógico, desarrollar la iniciativa de investigar y propiciar la comprensión del método científico para que pueda aplicarlo en su carrera y después en su quehacer como profesional.

Este curso ha sido diseñado para estudiantes que paralelamente cursan cursos de cálculo, y hace más énfasis en la comprensión de los conceptos que en el formalismo matemático de la teoría. El nivel del curso está expresamente escogido para estudiantes que continuarán estudios en Física, Química e Ingenierías, donde la aplicación del cálculo a los diversos problemas es constantemente requerida.

El curso de Física General III estudia las leyes generales y conceptos fundamentales que se utilizan en física para analizar distintos problemas del electromagnetismo y la óptica.

3. Objetivos específicos

Al finalizar el estudio de este curso, el estudiante deberá ser capaz de:

Campo magnético: Definir el campo magnético y el concepto de fuerza magnética en una corriente. Aplicar el concepto de torque a una espira con corriente. Explicar el funcionamiento de dispositivos como el ciclotrón. Presentar el hecho experimental de que las corrientes generan campos magnéticos. Calcular el campo magnético para varias configuraciones. Analizar el caso de dos corrientes paralelas. Presentar en forma compacta la ley de Biot-Savart. Calcular el campo magnético producido por un solenoide.

Ley de inducción de Faraday: Presentar algunos experimentos de Faraday sobre inducción. Resumir ese concepto usando la ley de Faraday-Lenz. Estudiar cuantitativamente el fenómeno de la inducción. Aplicar esos conceptos para explicar el generador eléctrico.

Inductancia: Presentar la autoinducción como caso particular de la inducción. Analizar la influencia de la inducción en los circuitos eléctricos. Aplicar esos conceptos al caso del circuito LR. Calcular la energía almacenada en un campo magnético. Calcular la densidad de energía en casos particulares. Comprender el concepto de inductancia mutua.

Propiedades magnéticas de la materia: Presentar una explicación microscópica del comportamiento de los distintos materiales al ser sometidos a campos magnéticos. Explicar los casos para, dia y ferromagnetismo. Aplicar dichos conceptos para explicar la existencia de imanes permanentes.

Corrientes alternas y oscilaciones electromagnéticas: Entender el concepto de oscilación. Analizar los circuitos RC y LR. Presentar a partir de ese análisis el concepto de oscilación.

Ecuaciones de Maxwell: Presentar una síntesis de los conocimientos de electricidad y magnetismo en las ecuaciones de Maxwell. Explicar su importancia en el desarrollo del conocimiento y sus aplicaciones básicas.

Ondas electromagnéticas: Presentar el espectro electromagnético. Conocer las ondas electromagnéticas que vienen del espacio, y saber clasificarlas. Aplicar las ecuaciones de Maxwell para entender las ondas electromagnéticas, sus propiedades básicas, y su importancia en las comunicaciones modernas y otros usos.

La naturaleza y la propagación de la luz: Conocer la rapidez de la luz. Comprender los conceptos de fuentes de luz y su relación con observadores en movimiento. Aplicar los conceptos anteriores al efecto Doppler.

Reflexión y refracción de ondas planas en superficies planas y esféricas: Comprender el principio de Huygens para obtener las leyes de reflexión y refracción. Aplicar el principio de reflexión interna total a diversas situaciones. Comprender el principio de Fermat. Conocer la óptica geométrica y la ondulatoria. Aplicar el concepto de ondas esféricas tanto a espejos planos como esféricos. Comprender la ley de lentes delgadas. Aplicar dichas leyes a varios instrumentos ópticos.

Interferencia: Conocer el concepto de coherencia y el experimento de Young. Comprender la suma de perturbaciones ondulatorias. Aplicar esos conceptos a la interferencia en películas delgadas. Comprender la reversibilidad óptica y los cambios de fase producidos por la reflexión. Comprender el interferómetro de Michelson.

Difracción: Comprender el tratamiento tanto cualitativo como cuantitativo de la difracción en una rendija. Comprender la difracción debida a una apertura circular. Aplicar los conceptos de difracción e interferencia a una rendija doble.

Rendijas y espectros: Comprender las rendijas múltiples y las rendijas de difracción. Conocer el concepto de poder separador. Aplicar los conceptos anteriores a la difracción de rayos X.

Polarización: Comprender el concepto de polarización. Comprender las láminas polarizantes, doble refracción y dispersión.

Luz y física cuántica: Describir en forma general los experimentos de radiación del cuerpo negro y el efecto fotoeléctrico y sus resultados. Mostrar la incapacidad de la física clásica en explicarlos. Introducir los postulados de cuantización de la radiación, por parte de Planck y Einstein, que permiten explicarlos. Discutir la importancia de estos postulados en los conceptos básicos de la física. Presentar el efecto Compton y su explicación por medio de los postulados.

Ondas y partículas: Presentar el postulado de De Broglie. Explicar algunos experimentos donde se ha comprobado. Describir su importancia en los microscopios electrónicos. Presentar la ecuación de Schrödinger y desarrollar casos simples. Presentar el efecto túnel.

4. Contenidos

Campos magnéticos: Campos y fuerzas magnéticas. Movimiento de una partícula con carga en un campo magnético uniforme y aplicaciones. Fuerza magnética sobre un conductor con corriente. Torque sobre una espira en un campo magnético uniforme.

Fuentes del campo magnético: Ley de Biot-Savart. Fuerza magnética entre conductores paralelos. Ley de Ampere. Campo magnético de un solenoide. Ley de Gauss en el magnetismo. Magnetismo en la materia. Campo magnético de la Tierra.

Ley de Faraday: Leyes de inducción de Faraday. Fem de movimiento. Ley de Lenz. Fem y campos eléctricos inducidos. Generadores y motores.

Inductancia: Autoinducción e inductancia. Circuitos RL. Energía en un campo magnético. Inductancia mutua. Oscilaciones en un circuito LC. Circuito RLC.

Circuitos de corriente alterna: Fuentes de CA. Resistores, inductores y capacitores en un circuito de CA. Circuito RLC en serie. Potencia en un circuito de CA. Resonancia en un circuito RLC en serie. El transformador y la transmisión de energía.

Ondas electromagnéticas: Corriente de desplazamiento y la forma general de la ley de Ampere. Ecuaciones de Maxwell y los descubrimientos de Hertz. Ondas electromagnéticas planas. Energía transporta por ondas electromagnéticas. Cantidad de movimiento y presión de radiación. Producción de ondas electromagnéticas por una antena. El espectro de las ondas electromagnéticas.

Naturaleza de la luz y leyes de la óptica geométrica: Naturaleza de la luz. Mediciones de la rapidez de la luz. Aproximación de rayos. Reflexión y refracción. Principio de Huygens. Dispersión. Reflexión interna total.

Formación de las imágenes: Imágenes formadas por espejos planos, esféricos y por refracción. Lentes delgadas. Aberraciones. La cámara fotográfica. El ojo humano. La lupa simple. El microscopio compuesto. El telescopio.

Interferencia de ondas de luz: Condiciones para la interferencia. Experimento de Young. Interferencia. Distribución en intensidad. Cambio de fase debido a la reflexión. Interferencia de películas delgadas. El interferómetro de Michelson.

Patrones de difracción y polarización: Introducción. Rendijas angostas. Resolución y aberturas circulares. Rejillas. Difracción de rayos X mediante cristales. Polarización de las ondas luminosas.

Introducción a la física cuántica: Radiación de cuerpo negro e hipótesis de Planck. Efectos fotoeléctrico y Compton. Fotones y ondas. Propiedades ondulatorias de las partículas. Partícula cuántica. Revisión del experimento de doble rejilla. El principio de incertidumbre.

Mecánica cuántica: Interpretación de la mecánica cuántica. Condiciones de frontera. La ecuación de Schrödinger. Pozo finito. Efecto túnel y aplicaciones. El oscilador armónico simple.

5. Metodología

Clases magistrales en las que se desarrollan la teoría y conceptos afines, y se resuelven problemas representativos. Se asignarán ejercicios de práctica.

6. Evaluación

<i>Descripción</i>	<i>Porcentaje</i>
I examen parcial (cap. 29 y 30)	17%
II examen parcial (cap. 31 y 32)	17%
III examen parcial (cap. 33 y 34)	17%
IV examen parcial (cap. 35 y 36)	17%
V examen parcial (cap. 37 y 38)	17%
VI examen parcial (cap. 40 y 41)	15%
Total:	100%

Consideraciones sobre la evaluación

Los exámenes se realizarán en las fechas señaladas en el cronograma, a menos que se especifique lo contrario. Las reposiciones se realizarán al final del semestre. En cualquier evaluación se prohíbe el uso de calculadora programable.

7. Cronograma

Semana 1	Actividades
Inicio de clases. Introducción al curso. Campo magnético.	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos.
Campo magnético.	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos.
Semana 2	Actividades
Fuentes del campo magnético.	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos.
Fuentes del campo magnético.	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos.
Semana 3	Actividades
Repaso.	Aclaración de dudas.
	I examen parcial.
Semana 4	Actividades
Ley de Faraday.	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos.
Ley de Faraday.	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos.
Semana 5	Actividades
Inductancia.	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos.
Inductancia.	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos.
Semana 6	Actividades
Repaso.	Aclaración de dudas.
	II examen parcial.
Semana 7	Actividades
Circuitos de corriente alterna.	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos.
Circuitos de corriente alterna.	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos.
Semana 8	Actividades
Ondas electromagnéticas.	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos.
Ondas electromagnéticas.	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos.
Semana 9	Actividades
Óptica geométrica.	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos.
	III examen parcial.

Semana 10	Actividades
Óptica geométrica.	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos.
Imágenes.	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos.
Semana 11	Actividades
Imágenes.	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos.
Interferencia.	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos.
Semana 12	Actividades
Interferencia.	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos.
	IV examen parcial.
Semana 13	Actividades
Difracción y polarización.	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos.
Difracción y polarización.	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos.
Semana 14	Actividades
Repaso.	Aclaración de dudas.
	V examen parcial.
Semana 15	Actividades
Física cuántica.	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos.
Física cuántica.	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos.
Semana 16	Actividades
Mecánica cuántica.	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos.
Mecánica cuántica.	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos.
Semana 17	Actividades
	VI examen parcial.

8. Bibliografía

Física para ciencias e ingeniería con Física Moderna, Vol. 2, Serway, Jewett. Séptima edición. Editorial McGraw-Hill.

Otras referencias

Física Universitaria, Vol. 2, Sears, Semansky, Young, Freedman. Décimo segunda edición. Editorial Addison Wesley.
Física, Vol. 2, Resnick, Halliday, Krane. Quinta edición. Editorial CECSA.