

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE FISICA**

**PROGRAMA**

FS0410 FISICA GENERAL III

Requisitos: FS0310, FS0311, MA-1003 (Cálculo III)

Correquisitos: FS0411

Créditos: 3

Horas por semana: 4

Justificación del curso:

El electromagnetismo es una de las áreas de la física que ha obtenido más influencia en el desarrollo de la sociedad moderna. Es así como prácticamente es imposible imaginar una sociedad del siglo XX sin electricidad y todos los artefactos electrónicos que dependen de ella. En el desarrollo de estas unidades se pretende que el estudiante reconozca cuáles son los fenómenos más importantes de esta área de la Física y puede aplicarlos a diversos problemas, que sirvan de base para las aplicaciones que tendrá en su carrera posteriormente.

Objetivos específicos:

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

**Campo magnético:**

Definir el campo magnético

Definir el concepto fuerza magnética en una corriente

Aplicar el concepto de torque a una espira con corriente

Analizar el concepto de efecto Hall utilizando los conceptos anteriores

Explicar el funcionamiento de dispositivos como el ciclotrón

Presentar el hecho experimental de que las corrientes eléctricas 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 y Savart

Calcular el campo magnético B producido por un solenoide

**Ley de inducción de Faraday**

Presentar algunos experimentos de Faraday sobre inducción

Resumir ese concepto usando la Ley de Lenz, y la Faraday

Estudiar cuantitativamente el fenómeno de la inducción

Aplicar esos conceptos para explicar el generador eléctrico y el betatrón

## **La 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, día 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 electromagnética  
Aplicar lo anterior al circuito RLC, analizando sus aspectos básicos y algunas aplicaciones

## **Ecuaciones de Maxwell**

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

## **Las 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**

Comprender el principio de Huygens  
Aplicar el principio de Huygens para entender las leyes de reflexión y refracción  
Aplicar el principio de reflexión interna total a diversas situaciones  
Comprender el principio de Fermat

## **Reflexión y refracción-Ondas y superficies esféricas**

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 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 M. Planck y A. Einstein, que permiten su explicación  
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

## **Modelos atómicos**

Presentar diversos espectros atómicos con sus líneas, características  
A partir de aquí introducir la necesidad de un modelo atómico que los explique  
Presentar los modelos atómicos de Thompson, Rutherford y Bohr  
Desarrollar el modelo de Bohr y los principios de cuantización

## **Ondas y partículas**

Presentar el postulado de DeBroglie  
Explicar algunos experimentos donde se ha comprobado  
Describir su importancia en los microscopios electrónicos  
Explicar con su ayuda la estabilidad del átomo de Bohr  
Introducir el concepto de  $T$ , y presentar la Ecuación de Schrödinger  
Desarrollar casos simples de la Ecuación de Schrödinger  
Efecto túnel

Bibliografía para el estudiante:

Halliday, D.; Resnick, R y Krane, K. Física, Vol II, Cuarta Edición  
Alonso, M. Y Finn, E. Física, Vol II, Vol III  
Gartenhaus, S. Física, Vol II  
Eisberg, R y Lerner, L. Física, Vol II  
Tipler, P. Física, Vol II

Este programa rige a partir del II ciclo de 1995  
Sesión #157 del 18 mayo de 1994.