

# Universidad de Costa Rica

## Sede de Occidente

### Física General III (FS0410)

**Profesor:** Esteban Jiménez Moya.

Oficina: Laboratorio de Física (SO)    Teléfono de Oficina: 25117185  
Correo: este1985@gmail.com            Horas de Consulta    L: 10 a 12

**Requisitos:** FS0310 Física General II, FS0311 Laboratorio de Física General II, MA1003 Cálculo III.

**Correquisito:** FS0411 Laboratorio de Física General III.

**Créditos:** 3.

**Horas lectivas semanales:** 4.

#### Libro de texto

R. Serway, J. Jewtt. *Física para ciencias e ingeniería*. Vol. II. 7<sup>ta</sup> Ed. Cengage Learning. México. 2008

#### Textos recomendados para consulta

- R. Resnick, D. Halliday, K. Krane. *Física*. Vol. II. 5<sup>ta</sup> Ed. Grupo Editorial Patria. México. 2007
- F. Sears, M. Zemansky. *Física universitaria*. Vol. II. 11<sup>va</sup> Ed. Pearson Education. México. 2004

#### Descripción y objetivo general

El curso de Física General III está dirigido a estudiantes de química e ingeniería. Como objetivo general se tiene el enseñar al estudiante las leyes fundamentales en que se sustentan las diferentes teorías físicas, y sus correspondientes campos de acción. Además, se presente mejorar en el estudiante la capacidad de abstracción para llevar a cabo un razonamiento lógico y ordenado, 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 estudia las leyes generales y conceptos fundamentales que se utilizan en Física para analizar distintos problemas de electromagnetismo, óptica y mecánica cuántica.

#### Objetivos específicos

Al finalizar curso, el estudiante deberá ser capaz de:

- **Campo magnético:** Definir el campo magnético. Definir el concepto de fuerza magnética en una corriente. Aplicar el concepto de torque a una espira con corriente. Analizar el 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-Savart. Calcular el campo magnético producido por un solenoide.
- **Propiedades magnéticas de la materia:** Presentar una explicación microscópica del comportamiento de los distintos materiales al ser sometidos a campos magnéticos. Explicar los casos paramagnetismo, diamagnetismo y ferromagnetismo. Aplicar dichos conceptos para explicar la existencia de imanes permanentes.
- **Ley de inducción de Faraday:** Presentar algunos experimentos sobre inducción. Resumir ese concepto usando la Ley de Lenz, y la de Faraday. Estudiar cuantitativamente el fenómeno de la inducción. Aplicar esos conceptos para explicar el generador eléctrico y el betatrón.

- **La inductancia:** Presentar la autoinductancia 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.
- **Corrientes alternas y oscilaciones electromagnéticas:** Entender el concepto de oscilación. Analizar los circuitos RC y RL. 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 por medio de las Ecuaciones de Maxwell. Explicar su importancia en el desarrollo del conocimiento y sus aplicaciones básicas.
- **Las ondas electromagnéticas:** Presentar el espectro electromagnético. 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 de ondas planas en superficies esféricas:** Conocer la óptica geométrica y 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 tanto el tratamiento cualitativo como cuantitativo de la difracción de 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 de 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.
- **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. Presentar la Ecuación de Schrodinger. Desarrollar casos simple de la Ecuación de Schrodinger, efecto túnel.

- **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.

## Metodología

Clases magistrales en las que se desarrollan la teoría y conceptos afines, y se resuelven ejemplos y problemas representativos.

## Evaluación

Se efectuarán tres pruebas parciales escritas. Cada examen parcial consta de cuatro o cinco problemas. Para cada una de las pruebas se le facilitará un compendio de fórmulas, el cual será el único que se podrá utilizar. Los tres exámenes tienen el mismo peso en el cálculo de la nota final del curso, o sea, cada uno tiene un valor porcentual de  $\frac{100}{3}$ .

## Fechas de exámenes

	Capítulos	Fecha y hora
1 <sup>er</sup> <b>PARCIAL</b>	29,30,31	Sábado 24/09, 1:00 pm.
Reposición	32,33	Lunes 3/10, 8:00 am.
2 <sup>do</sup> <b>PARCIAL</b>	34,35,	Sábado 29/10, 1:00 pm.
Reposición	36,37	Lunes 7/11, 8:00 am.
3 <sup>er</sup> <b>PARCIAL</b>	38,40,	Sábado 26/11, 1:00 pm.
Reposición	41,42	Lunes 28/11, 8:00 am.
<b>AMPLIACIÓN</b>	Todos	Martes 6/12, 8:00 am.

## Cronograma del curso

	Semana del viernes	Temas para la Semana
1	12 de Agosto	CAPÍTULO 29 Secciones: 1-6
2	19 de Agosto	CAPÍTULO 30 Secciones: 1-7
3	26 de Agosto	CAPÍTULO 31 Secciones: 1-5
4	2 de Setiembre	CAPÍTULO 32 Secciones: 1-6
5	9 de Setiembre	CAPÍTULO 33 Secciones: 1-8
6	16 de Setiembre	
7	23 de Setiembre	CAPÍTULO 34 Secciones: 1-7 1 <sup>er</sup> <b>EXAMEN PARCIAL</b>
8	30 de Setiembre	CAPÍTULO 35 Secciones: 1-8
9	7 de Octubre	CAPÍTULO 36 Secciones: 1-10
10	14 de Octubre	CAPÍTULO 37 Secciones: 1-7
11	21 de Octubre	
12	28 de Octubre	CAPÍTULO 38 Secciones: 1-6 2 <sup>do</sup> <b>EXAMEN PARCIAL</b>
13	4 de Noviembre	CAPÍTULO 40 Secciones: 1-8
14	11 de Noviembre	CAPÍTULO 41
15	18 de Noviembre	CAPÍTULO 42
16	25 de Noviembre	3 <sup>er</sup> <b>EXAMEN PARCIAL</b>