

 <p><b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA</b>            Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales            República Argentina</p>	Programa de:  <b>Física II</b>	
Carrera: Geología Escuela: Geología. Departamento: <i>Física</i> .	Código:  Plan: _____ Carga Horaria: 120 Semestre: Tercero Carácter: Obligatoria Bloque: Ciencias Básicas	Puntos: 5 Hs. Semanales: 7,5 Año: Segundo
<b>Objetivos:</b> <i>Interpretar adecuadamente los fenómenos, leyes, definiciones y principios relacionados con el electromagnetismo. Identificar los fenómenos ondulatorios y sus leyes, aplicarlos al comportamiento del sonido y la luz. Reconocer la naturaleza cuántica de algunos fenómenos. Reconocer los fenómenos relacionados con la corriente eléctrica y circuitos. Aplicar estas leyes al conocimiento de la tierra y los principios geológicos y sus mediciones. Comprender la complejidad de las interacciones geósfera-atmósfera-hidrosfera-biósfera.</i>		
<b>Programa Sintético:</b> 1. Electrostática 2. Electrodinámica 3. Magnetismo 4. Electromagnetismo 5. Óptica 6. Ondas		
<b>Programa Analítico:</b> de foja 5 a foja 9 .		
<b>Programa Combinado de Examen (si corresponde):</b> de foja      a foja    .		
<b>Bibliografía:</b> foja 11 .		
<b>Correlativas Obligatorias:</b> <i>Física I</i> <i>Matemáticas I</i>		
<b>Correlativas Aconsejadas:</b>		
<b>Rige:</b>		
Aprobado HCD, Res.: Fecha:	Modificado / Anulado / Sust. HCD Res.: Fecha:	
El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba,      /      /      .		
Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:		

## PROGRAMA ANALITICO

### LINEAMIENTOS GENERALES

Física II es una materia que pertenece al grupo de materias denominadas ciencias básicas dictándose en el tercer semestre (segundo año) de la carrera Ciencias Geológicas. En esta asignatura los estudiantes se capacitarán para interpretar los principios básicos generales de la Física en el área de electrostática, electricidad, magnetismo, electromagnetismo, óptica y ondas. Estos conocimientos son los pilares sobre los cuales se armarán las diferentes competencias genéricas y específicas establecidas para la carrera.

En el desarrollo del programa se van construyendo los conceptos desde un punto de vista histórico, pero metodizados en cada una de las áreas enunciadas anteriormente. De esta forma el alumno comienza a tener una visión globalizadora y unificadora de estos campos de la física, y así posibilitar la comprensión de las tecnologías básicas y aplicadas que encontrará en el desarrollo de su carrera. Si bien los conceptos de electricidad y magnetismo se construyen separadamente, para una mejor construcción conceptual, con el desarrollo de las ecuaciones de Maxwell se integran estos conceptos en uno solo, el electromagnetismo. De la misma manera, el tratamiento de la óptica se lo hace desde el punto de vista físico con el análisis de los fenómenos de interferencia, difracción y polarización.

El desarrollo de las clases se orienta a comprender teóricamente estos fenómenos, a estudiar sus aplicaciones con la resolución de diferentes problemáticas y a experimentar con los mismos por medio de trabajo en laboratorio en donde los alumnos, con la debida orientación docente, efectuarán una serie de trabajos programados.

Para el correcto cursado de la materia el alumno contará con el apoyo de guías de estudio de la Cátedra, y los materiales didácticos de laboratorios provistos para su uso por el Laboratorio de Enseñanza de la Física, del Departamento de Física.

### METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

Básicamente el desarrollo de la materia consta de clases teóricas, prácticas y de laboratorio. Las clases teóricas se orientan a exposiciones dialogadas del docente que busquen desarrollar los principios de la física y la aplicación del método científico. Con el planteo de preguntas o problemáticas que conduzcan a debate, se buscará desarrollar un espíritu crítico y el asentamiento de conceptos que puedan ser posteriormente utilizados en la resolución de problemas y el laboratorio. Las clases prácticas están dirigidas por Jefes de Trabajos Prácticos con la colaboración de Ayudantes Alumnos y se orientan a la adquisición de procedimientos y habilidades que permitan a los alumnos la resolución de problemas de aplicación de los conceptos teóricos involucrados. En las actividades de laboratorio los alumnos, distribuidos en pequeños grupos de trabajo, podrán verificar en la práctica los conceptos adquiridos, así como desarrollar destreza en el manejo de instrumentos, construcción de circuitos y verificaciones experimentales; se deberán presentar informes de dichas actividades, en los cuales se buscará que tengan formatos similares a los informes de investigación, que permita capacitar a los estudiantes en la responsabilidad y seriedad de dichas presentaciones.

Para el cursado de la materia, el total de alumnos inscriptos se dividirán en grupos de cursado, cada uno a cargo de profesores de la Cátedra, en cada grupo el cursado se desarrollará a través de clases

teóricas y prácticas de frecuencia semanal, y complementadas con un grupo de experiencias de laboratorio que se desarrollarán a lo largo del cuatrimestre. Todas estas clases y experiencias están diagramadas en base a un cronograma del cuatrimestre, utilizándose material bibliográfico preparado por la Cátedra además del que figura en el presente programa analítico.

### **EVALUACION**

La evaluación a los alumnos cursantes se efectúan de acuerdo al Régimen de Alumno vigente. De acuerdo al desempeño de los mismos, pueden alcanzar alguna de las siguientes condiciones académicas: Promoción, Regular o Libre.

#### **Exámenes:**

Durante el desarrollo del cursado los alumnos rendirán una serie de exámenes para determinar su condición académica. Los mismos serán: exámenes parciales y coloquio integrador.

#### **Exámenes parciales:**

Durante el desarrollo del cuatrimestre se tomarán exámenes parciales teórico-prácticos. Los exámenes parciales serán escritos y consistirán en preguntas referidas a aspectos teóricos de la materia, y problemas de aplicación práctica; se dispondrá de un tiempo específico y común a todo el grupo, que sea suficiente para el desarrollo del mismo. Estos exámenes parciales se efectuarán el cuatrimestre, en fechas que serán fijadas con suficiente antelación para los diferentes grupos. Para aprobar este examen se deberá obtener una nota no inferior a los cuatro (4) puntos equivalente al 60% de los conocimientos evaluados.

Durante la semana dieciséis (16) se tomará un examen parcial especial de recuperación, el cual podrá ser rendido solamente por aquellos alumnos que no hayan alcanzado la nota mínima de promoción, o no hayan asistido a alguno de los dos exámenes parciales efectuados, sin importar la causa de la inasistencia. Se podrá recuperar solo uno de los exámenes parciales.

#### **Coloquio integrador:**

Al finalizar el cursado y aprobar los exámenes parciales el alumno rendirá un coloquio integrador. El mismo consiste en una evaluación oral sobre todo el desarrollo de la materia, tanto en sus aspectos teóricos como prácticos y experiencias. En caso de no aprobar el coloquio integrador, el alumno podrá recuperar una vez el mismo en una fecha posterior, siempre y cuando no se excedan los plazos estipulados para la promoción de la materia.

#### **Condiciones para la promoción de la materia:**

- 1.- Tener aprobadas las materias correlativas.-
- 2.- Asistir por lo menos al 80% de las clases teóricas y prácticas, y al 100% de las clases de laboratorio.-
- 3.- Aprobar los trabajos de Laboratorio.-
- 4.- Aprobar todos los exámenes parciales.-
- 5.- Aprobar el coloquio integrador. Para la nota final el Profesor evaluará el desempeño del alumno a través de los diferentes exámenes y experiencias realizadas.-

#### **Plazo de validez de la promoción:**

Cuando el cursado de la materia corresponda al primer cuatrimestre del año lectivo, el plazo para asentar la nota de promoción en Actas de examen, es hasta finalizar la época de exámenes de Febrero Marzo del año siguiente al cursado de la misma.

Cuando el cursado de la materia corresponda al segundo cuatrimestre del año lectivo, el plazo para asentar la nota de promoción en Actas de examen, es hasta finalizar la época de exámenes de Julio del año siguiente al cursado de la misma.

Una vez finalizado dicho plazo, el alumno perderá la promoción quedando en condición de regular.

**Condiciones para la regularidad de la materia:**

- 1.- Tener aprobadas las materias correlativas.-
- 2.- Asistir por lo menos al 80% de las clases teóricas y prácticas, y al 100% de las clases de laboratorio.-
- 3.- Aprobar los trabajos de Laboratorio.-
- 4.- Aprobar el 100% de la parte práctica de los exámenes parciales.-

**Plazo de validez de la regularidad:**

La condición de regular tendrá validez por un año más un turno de examen a contar desde la finalización del cuatrimestre de cursado.

**Condición de alumno libre:**

Los alumnos que no cumplan las condiciones mínimas de regularidad, o excedan su plazo de validez, quedan en la condición de alumno libre.

## **CONTENIDOS TEMATICOS**

### **UNIDAD I: ONDAS MECÁNICAS. SONIDO.**

- 1.1.- Ondas periódicas. Ondas armónicas. Descripción matemática de una onda, ecuación de doble periodicidad. Cálculo de la velocidad de propagación en ondas transversales y longitudinales. Ondas en el agua.
- 1.2.- Ondas estacionarias. Interferencia. Resonancia.
- 1.3.- Ondas sonoras. Componentes armónicos del sonido; Teorema de Fourier. Intensidad. Nivel de intensidad, nivel de sonoridad, sonoridad. Timbre y tono. Campo de audición. Espectro sonoro.
- 1.4.- Pulsaciones. Efecto Doppler. Aplicaciones de los fenómenos acústicos.

#### **Bibliografía:**

- Young, H. D. y Freedman, R. A. Física universitaria con Física moderna, volumen 2 (Sears, Zemansky). 12<sup>a</sup> edición. Pearson educación, México, 2009.
- Material de Cátedra y apuntes de clases.

### **UNIDAD II: CARGA ELÉCTRICA, CAMPO ELÉCTRICO y LEY de GAUSS**

- 2.1.- Carga eléctrica. Conservación y cuantización de la carga. Conductores y aislantes. Inducción electrostática. Ley de Coulomb. Fuerza entre cargas puntiformes. Principio de superposición.
- 2.2.- Campo eléctrico. Campo de cargas puntiformes. Líneas de campo. Interacción entre campos y cargas. Cálculo de campos de cargas puntiformes: dipolos, líneas de carga, anillos, discos y placas cargadas.
- 2.3.- Flujo del campo eléctrico. Ley de Gauss. Aplicaciones al cálculo del campo eléctrico producido por: esfera conductora cargada, carga lineal, lámina aislante plana, plano conductor, láminas conductoras paralelas. Cargas y campos en conductores: inducción electrostática.
- 2.4.- Forma diferencial de la Ley de Gauss. Divergencia. Relación de Gauss.

#### **Bibliografía:**

- Young, H. D. y Freedman, R. A. Física universitaria con Física moderna, volumen 2 (Sears, Zemansky). 12<sup>a</sup> edición. Pearson educación, México, 2009.
- Morelli, G. V. *Física II. Electromagnetismo*. Científica Universitaria, Córdoba, 2003.
- Material de Cátedra y apuntes de clases.

### **UNIDAD III: POTENCIAL Y ENERGIA DEL CAMPO ELECTRICO**

- 3.1.- Energía potencial eléctrica. Trabajo de formación de un sistema de cargas. Potencial eléctrico en un punto. Diferencia de Potencial entre dos puntos. Aplicaciones al cálculo del potencial en distribuciones discretas de cargas: a) cargas puntiformes, b) dipolo; y distribuciones continuas de cargas: c) esfera conductora, d) placas paralelas, d) línea o cilindro conductor, e) anillo.
- 3.2.- Superficies equipotenciales. Superficies equipotenciales y líneas de campo: diferentes configuraciones. Equipotenciales y conductores.
- 3.3.- Gradiente de potencial. Aplicaciones para el cálculo del campo en: carga puntiforme, dipolo, placas paralelas, línea o cilindro de carga, anillo.

#### **Bibliografía:**

- Young, H. D. y Freedman, R. A. Física universitaria con Física moderna, volumen 2 (Sears, Zemansky). 12<sup>a</sup> edición. Pearson educación, México, 2009.
- Material de Cátedra y apuntes de clases.

## **UNIDAD IV: DIELÉCTRICOS Y CAPACIDAD ELÉCTRICA**

- 4.1.-** Dieléctricos. Coeficiente dieléctrico. Ruptura del dieléctrico. Carga inducida, polarización y Susceptibilidad. Modelo molecular de la carga inducida. Vector Desplazamiento. Relación entre los tres vectores eléctricos ( $E$ ,  $P$  y  $D$ ). Ley de Gauss generalizada.
- 4.2.-** Capacidad y capacitores. Cálculo de capacitores planos, esféricos y cilíndricos. Conexión de capacitores.
- 4.3.-** Energía almacenada en un capacitor. Densidad de energía.

### **Bibliografía:**

- Young, H. D. y Freedman, R. A. Física universitaria con Física moderna, volumen 2 (Sears, Zemansky). 12<sup>a</sup> edición. Pearson educación, México, 2009.
- Material de Cátedra y apuntes de clases.

## **UNIDAD V: LA CORRIENTE ELÉCTRICA**

- 5.1.-** Intensidad de corriente eléctrica. Corriente, velocidad de arrastre y densidad de corriente. Teoría de la conducción metálica.
- 5.2.-** Resistividad. Variación de la resistividad con la temperatura Resistencia eléctrica y Ley de Ohm. Semiconductores. Superconductores.
- 5.3.-** Fuerza electromotriz y Ley de Ohm Generalizada. Cambios de potencial alrededor de un circuito.
- 5.4.-** Energía y Potencia en circuitos eléctricos.

### **Bibliografía:**

- Young, H. D. y Freedman, R. A. Física universitaria con Física moderna, volumen 2 (Sears, Zemansky). 12<sup>a</sup> edición. Pearson educación, México, 2009.
- Material de Cátedra y apuntes de clases.

## **UNIDAD VI: CIRCUITOS ELÉCTRICOS**

- 6.1.-** Conexiones de generadores y resistencias (serie y paralelo). Reglas de Kirchhoff. Ramificaciones resolubles por el método de Kirchhoff.
- 6.2.-** Instrumentos de medición: galvanómetro D'Arsonval, amperímetro y voltímetro. Ampliación de escala. Circuitos de medición: puente de Wheatstone, circuito potenciométrico.
- 6.3.-** Circuito con resistencia y capacidad. Transitorio de carga y descarga. Constante de tiempo y gráficos.

### **Bibliografía:**

- Young, H. D. y Freedman, R. A. Física universitaria con Física moderna, volumen 2 (Sears, Zemansky). 12<sup>a</sup> edición. Pearson educación, México, 2009.
- Material de Cátedra y apuntes de clases.

## **UNIDAD VII: MAGNETISMO. INTERACCIÓN MAGNÉTICA.**

- 7.1.- Campo magnético. Fuerzas magnéticas sobre cargas móviles. Líneas de campo magnético y flujo magnético. Ley de Gauss del magnetismo.
- 7.2.- Movimiento de partículas cargadas en un campo magnético. Selector de velocidad. Experiencia de  $e/m$  de J. J. Thomson. Espectrómetros de masa. Efecto Hall.
- 7.3.- Fuerza magnética sobre un conductor con corriente. Fuerza entre conductores con corriente. Definición del ampere en el S I.
- 7.4.- Momento o cupla sobre una espira. Trabajo de una espira o bobina plana en la rotación. Motor de corriente continua.

### **Bibliografía:**

- Young, H. D. y Freedman, R. A. Física universitaria con Física moderna, volumen 2 (Sears, Zemansky). 12<sup>a</sup> edición. Pearson educación, México, 2009.
- Material de Cátedra y apuntes de clases.

## **UNIDAD VIII: FUENTES de CAMPO MAGNÉTICO.**

- 8.1.- Campo magnético de una carga en movimiento. Campo magnético de un elemento de corriente (Ley elemental del campo  $B$ ). Aplicaciones: a) conductor recto, b) espira circular y bobina.
- 8.2.- Ley de Ampère. Aplicaciones: a) campo en el interior de un conductor, b) campo en un solenoide largo, c) campo en el interior de una bobina toroidal.

### **Bibliografía:**

- Young, H. D. y Freedman, R. A. Física universitaria con Física moderna, volumen 2 (Sears, Zemansky). 12<sup>a</sup> edición. Pearson educación, México, 2009.
- Material de Cátedra y apuntes de clases.

## **UNIDAD IX : PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE LA MATERIA.**

- 9.1.- Magnetismo en los medios materiales. Permeabilidad magnética. Clasificación de los materiales. Vector magnetización. Susceptibilidad magnética. Corrientes "amperianas" o magnetizantes. Excitación Magnética. Los tres vectores o campos del magnetismo.
- 9.2.- Diamagnetismo. Paramagnetismo. Ferromagnetismo, dominios, curvas características, ciclo de histéresis, energía del ciclo.
- 9.3.- Imanes permanentes. Masas o polos magnéticos. Unidades

### **Bibliografía:**

- Morelli, G. V. *Física II. Electromagnetismo*. Científica Universitaria, Córdoba, 2003.
- Material de Cátedra y apuntes de clases.

## **UNIDAD X : INDUCCIÓN ELECTROMAGNETICA e INDUCTANCIA.**

- 10.1.- Ley de Faraday. Inducción en una espira. Generadores elementales. Ley de Lenz.
- 10.2.- Fuerza electromotriz inducida en un conductor recto. Fem en disco giratorio.
- 10.3.- Campos eléctricos inducidos. Corrientes parásitas.

**10.4.-** Mutuainducción. Aplicación al cálculo entre solenoide y bobina. Autoinducción. Aplicación al cálculo en bobina toroidal.

**10.5.-** Energía y densidad de energía en el campo magnético.

**10.6.-** Circuito con resistencia e inductancia. Cierre y apertura. Constante de tiempo, gráficos.

#### Bibliografía:

- Young, H. D. y Freedman, R. A. Física universitaria con Física moderna, volumen 2 (Sears, Zemansky). 12<sup>a</sup> edición. Pearson educación, México, 2009.
- Material de Cátedra y apuntes de clases.

### UNIDAD XI: ECUACIONES DE MAXWELL. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS.

**11.1.-** Ecuaciones de Maxwell y ondas electromagnéticas. El espectro electromagnético.

**11.2.-** Ondas electromagnéticas planas y velocidad de la luz en el vacío. Ondas electromagnéticas sinusoidales. Velocidad de las ondas electromagnéticas en un dieléctrico, índice de refracción.

**11.3.-** Energía transportada por las ondas electromagnéticas. Vector de Poynting. Presión de radiación.

#### Bibliografía:

- Young, H. D. y Freedman, R. A. Física universitaria con Física moderna, volumen 2 (Sears, Zemansky). 12<sup>a</sup> edición. Pearson educación, México, 2009.
- Material de Cátedra y apuntes de clases.

### UNIDAD XII : NATURALEZA DE LA LUZ. ÓPTICA GEOMÉTRICA.

**12.1.-** Naturaleza de la luz. Reflexión y refracción, Ley de Snell, índice de refracción. Reflexión interna total. Dispersión.

**12.2.-** Reflexión y refracción en una superficie plana. Reflexión en una superficie esférica. Refracción en una superficie esférica.

**12.3.-** Lentes delgadas. Lentes convergentes. Lentes divergentes. Ecuación del fabricante de lentes. Métodos gráficos.

**12.4.-** Instrumentos ópticos. Cámaras fotográficas. El ojo. La lente de aumento. Microscopios y telescopios.

#### Bibliografía:

- Young, H. D. y Freedman, R. A. Física universitaria con Física moderna, volumen 2 (Sears, Zemansky). 12<sup>a</sup> edición. Pearson educación, México, 2009.
- Material de Cátedra y apuntes de clases.

### UNIDAD XIII: ÓPTICA ONDULATORIA.

**13.1.-** Principio de Huygens-Fresnel. Propagación de un frente de ondas esférico. Aplicación a la reflexión y a la refracción.

**13.2.-** Interferencia y fuentes coherentes. Interferencia de la luz procedente de dos fuentes. Experimento de Young. Interferencia en películas delgadas y cuñas. Anillos de Newton. Recubrimientos de un cuarto de onda. Interferómetro de Michelson.

**13.3.-** Difracción de Fresnel y Fraunhofer. Difracción de ranura única. Difracción de ranuras múltiples. Red de difracción. Difracción de rayos X. Difracción de abertura circular. Holografía.

**13.4.-** Polarización. Filtros. Ley de Malus. Polarización por reflexión: Ley de Brewster. Doble refracción. Polarizadores. Polarización circular y elíptica.

**Bibliografía:**

- Young, H. D. y Freedman, R. A. Física universitaria con Física moderna, volumen 2 (Sears, Zemansky). 12<sup>a</sup> edición. Pearson educación, México, 2009.
- Sears, F. W., Zemansky, M. W. y Young, H. D. *Física universitaria*. 12<sup>a</sup> edición. Addison Wesley Iberoamericana, Wilmington, Delaware, 1986.
- Material de Cátedra y apuntes de clases.

**UNIDAD XIV: FÍSICA NUCLEAR.**

**14.1.-** Propiedades de los núcleos. Enlace nuclear y estructura nuclear.

**14.2.-** Estabilidad nuclear y radiactividad, decaimiento alfa, decaimiento beta, decaimiento gamma. Actividades y vidas medias. Tasas de decaimiento. Fechado radiactivo.

**14.3.-** Efectos biológicos de la radiación. Reacciones nucleares. Fisión nuclear.

**Bibliografía:**

- Young, H. D. y Freedman, R. A. Física universitaria con Física moderna, volumen 2 (Sears, Zemansky). 12<sup>a</sup> edición. Pearson educación, México, 2009.
- Material de Cátedra y apuntes de clases.

**LISTADO DE ACTIVIDADES PRACTICAS Y/O DE LABORATORIO**

**Actividades Prácticas**

**I.-** Resolución de problemas de Movimiento ondulatorio. Ondas armónicas, ecuación de doble periodicidad. Tipos de perturbaciones, propagación de ondas, velocidad de propagación. Ecuación diferencial de una onda. Ondas sonoras; energía transportada por las ondas. Niveles de intensidad: el decibel. Efecto Doppler.

**II.-** Resolución de problemas de Ley de Coulomb. Campo eléctrico, líneas de campo, flujo. Cálculos de campos de cargas puntuales, dipolos, hilos, anillos, discos y placas cargadas. Integral de Gauss.

**III.-** Resolución de problemas de Trabajo y diferencia de potencial en el campo eléctrico. Cálculo del potencial en diferentes configuraciones. Representación del campo y de superficies equipotenciales en diversas configuraciones. Gradiente de potencial. Teorema de Gauss en forma diferencial. Divergencia. Ecuaciones de Poisson y de Laplace.

**IV.-** Resolución de problemas de conductores en campos eléctricos. Inducción electrostática. Dieléctricos. Coeficiente dieléctrico. Permitividad. Polarización. Susceptibilidad. Integral de Gauss generalizada. Cálculo de capacitores planos, esféricos y cilíndricos. Conexión de capacitores. Energía almacenada en un capacitor. Densidad de energía en el campo eléctrico.

- V.-** Resolución de problemas de Intensidad de corriente eléctrica. Resistividad. Resistencia eléctrica. Ley de Ohm. Variación de la resistencia con la temperatura. Fuerza electromotriz y Ley de Ohm Generalizada. Diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito. Efecto y Ley de Joule.
- VI.-** Resolución de problemas de conexiones de generadores y resistencias. Ley de Ohm Generalizada. Reglas de Kirchhoff. Circuitos resolubles por el método de Kirchhoff. Instrumentos de medición: Ampliación de escala. Circuitos de medición: puente de Wheatstone. Circuito con resistencia y capacidad. Transitorio de carga y descarga. Constante de tiempo y gráficos.
- VII.-** Resolución de problemas de Fuerza de interacción magnética. Deflexión de partículas cargadas en campos eléctricos y magnéticos. Experiencia de J. J. Thompson. Fuerza sobre un conductor y fuerza entre conductores paralelos con corriente. Definición del Ampere. Momento sobre una espira. Trabajo electromagnético. Aplicaciones: galvanómetro, motor de corriente continua.
- VIII.-** Resolución de problemas de Campo de inducción magnética. Campo de una carga móvil. Ley de Biot y Savart. Aplicaciones al conductor recto, espiras y bobinas circulares. Campo magnético de un solenoide: su cálculo a partir de la Ley de Biot y Savart. Solenoide corto. Ley de Ampere. Aplicaciones: solenoide largo y toroide.
- IX.-** Resolución de problemas de Fuerza electromotriz inducida. Ley de Faraday y Lenz. Aplicaciones a espira y disco giratorio, conductor recto. Galvanómetro balístico. Cantidad de electricidad inducida. Mutua y autoinducción. Coeficientes. Cálculo de los mismos. Energía y densidad de energía en el campo magnético. Circuito con resistencia e inductancia.
- X.-** Resolución de problemas de Campos magnéticos en los medios materiales. Corrientes superficiales Excitación, imanación, inducción magnética. Relaciones. Sustancias ferromagnéticas, curvas, ciclo de histéresis. Energía del ciclo. Cuerpos magnetizados. Circuitos magnéticos. Ley de Hopkinson. Análisis en diferentes casos.
- XI.-** Resolución de problemas de Ondas electromagnéticas. Cálculo de la velocidad de una onda plana. Índice de refracción. Energía transportada por las ondas electromagnéticas. Vector de Poynting
- XII.-** Resolución de problemas de óptica geométrica, en los conceptos de refracción y reflexión, lentes, lentes delgadas e instrumentos ópticos.
- XIII.-** Resolución de problemas de Interferencia, Difracción, Polarización.

## Actividades de Laboratorio

- I.-** Ondas
- II.-** Acústica, tubo de Kundt.
- III.-** Multimedia: Video de Campo Eléctrico
- IV.-** Electrostática
- V.-** Ley de Ohm
- VI.-** Reglas de Kirchhoff
- VII.-** Puente Wheatstone
- VIII.-** Circuito Potenciométrico
- IX.-** Circuito RC
- X.-** Galvanómetro de Tangentes
- XI.-** Ley de Faraday
- XII.-** Interferencia - Difracción

### DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	60
FORMACIÓN PRACTICA:	
○ FORMACIÓN EXPERIMENTAL	30
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	30
○ ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO	
○ PPS	
<b>TOTAL DE LA CARGA HORARIA</b>	<b>120</b>

### DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE:

ACTIVIDAD	HORAS
PREPARACION TEÓRICA	60
PREPARACION PRACTICA	
○ EXPERIMENTAL DE LABORATORIO	30
○ EXPERIMENTAL DE CAMPO	
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	30
○ PROYECTO Y DISEÑO	
<b>TOTAL DE LA CARGA HORARIA</b>	<b>120</b>

### BIBLIOGRAFIA

#### Bibliografía Básica:

- **Tipler, Mosca.** *Física para la ciencia y la tecnología, volumen 2.* 2005, 5<sup>a</sup> ed. Reverté
- **Resnick, Halliday, Krane.** *Física volumen 2.* 1997, 4<sup>a</sup> ed. versión ampliada, CECSA
- **Sears, Zemansky, Young.** *Física universitaria, volumen 2.* 1988, 12<sup>a</sup> ed. Addison Wesley
- **Morelli.** *Electromagnetismo.* 2003, Científica universitaria

#### Bibliografía de Consulta:

- **Feynman.** *Física volumen I, II, III.* 1987, Addison Wesley
- **Purcell.** *Berkeley physics course, electricidad y magnetismo, volumen 2.* 1994, 2<sup>a</sup> ed. Reverté
- **Cheng.** *Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería.* 1997, Addison Wesley
- **Reitz, Milford, Christy.** *Fundamentos de la teoría electromagnética.* 1996, Addison Wesley
- **Plonus.** *Electromagnetismo aplicado.* 1994, Reverté
- **Marshall, DuBroff, Skitek.** *Electromagnetismo, conceptos y aplicaciones.* 1997, Prentice Hall
- **Alonso, Finn.** *Física volumen 2, Campos y ondas.* 1999, Addison Wesley Longman