

## PROGRAMA DE ASIGNATURA

### I. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Sigla	FIS – 1038
Nombre Asignatura	Física General Electromagnetismo
Créditos	3
Duración	144 horas pedagógicas
Semestre	4to semestre
Requisitos	Física General Termodinámica y Ondas (FIS – 1037)
Horas Teóricas	4 horas pedagógicas
Horas Ayudantía	0 horas pedagógicas
Horas Laboratorio	0 horas pedagógicas
Horas Taller	0 horas pedagógicas
Horas de Estudio Personal	5 horas pedagógicas
Área curricular a la que pertenece la asignatura	Área de Formación Disciplinar - Ciencias Básicas
N° y año Decreto Programa de Estudio	2/2020
Carácter de la asignatura	Obligatoria
N° máximo de estudiantes	50 alumnos

### II. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA EN EL CURRÍCULO

Esta asignatura ubicada en el cuarto semestre, tributa al Perfil de Egreso Profesional de la carrera de Ingeniería Civil de manera formativa. Se trata de una asignatura teórico-práctica perteneciente a el área de formación obligatoria del Plan de Estudios, enmarcada en el eje de Formación Disciplinar, específicamente en el área Ciencias de la Ingeniería. Permite al estudiante el aprendizaje profundo de conceptos, principios y leyes del Electromagnetismo, apoyado con herramientas algebraicas, de cálculo integral y de cálculo diferencial. La asignatura busca que el estudiante establezca el método científico como herramienta fundamental para la comprensión de los fenómenos físicos, aplicando el pensamiento científico en forma práctica y teórica, privilegiando y enfatizando la explicación conceptual de los fenómenos a tratar. Se destaca el énfasis en el diseño y en la ejecución de procedimientos para la resolución de problemas contextualizados, tanto teóricos como prácticos, de modo tal de que el estudiante de Ingeniería consiga construir una visión de la física contextualizada a su área. La asignatura colabora con el desarrollo de las siguientes habilidades: trabajo colaborativo, liderazgo, comprensión lectora,

redacción en ámbitos técnicos, además de la resolución de ejercicios y problemas propios de la teoría electromagnética.

Las competencias con que esta asignatura aporta al perfil de egreso del estudiante son:

- (CED1) Utiliza los conocimientos de las ciencias básicas para comprender, plantear y resolver modelos matemáticos asociados a fenómenos y procesos físicos relacionados con el campo de la Ingeniería Civil.
- (CED2) Demuestra un pensamiento lógico-deductivo que le permite enfrentar metódicamente problemas multidisciplinares que requieren la capacidad analítica del ingeniero.

### III. RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RA)

El estudiante:

- RA1: Adquirirá un lenguaje adecuado para describir, cuantificar y comunicar sus resultados en el quehacer de las ciencias e ingeniería.
- RA2: El estudiante será capaz de identificar y explicar los principios fundamentales del Electromagnetismo y su importancia en distintos aspectos de la tecnología actual y futura.
- RA3: Será capaz de aplicar los principios fundamentales del Electromagnetismo para resolver problemas y realizar estimaciones en situaciones en que los fenómenos Electromagnéticos son relevantes.
- RA4: Será capaz de utilizar apropiadamente equipamiento que le permita realizar mediciones de cantidades físicas involucradas en fenómenos electromagnéticos
- RA5: Será capaz de formular hipótesis basadas en criterios de la Física para explicar fenómenos del mundo real.

### IV. CONTENIDOS o UNIDADES DE APRENDIZAJE

#### UNIDAD I. Carga Eléctrica

- Carga Eléctrica
- Carga Eléctrica Fundamental
- Conservación de la Carga Eléctrica
- Triboelectricidad
- Materiales Aisladores y Conductores
- Polarización e Inducción de Carga Eléctrica en materiales
- Distribuciones continuas de Carga
- Densidad de Carga: Volumétrica, Superficial y lineal

#### UNIDAD II. Fuerza de Coulomb

- Fuerza de Coulomb
- Principio de Superposición y Distribuciones de cargas Puntuales
- Comparación entre Fuerza de Coulomb y Fuerza debida a la Gravitación

#### UNIDAD III. Campo eléctrico

- Campo Eléctrico
- Líneas de Campo

- Cálculo de Campos Eléctricos debidos a distribuciones de carga Puntuales
- Caso de Estudio: Dipolo Eléctrico
- Cálculo de campos Eléctricos debidos a distribuciones continuas de cargas.

#### UNIDAD IV. Flujo y Ley de Gauss

- Flujo de un campo Eléctrico
- Cálculo del Flujo Eléctrico
- Ley de Gauss
- Aplicaciones de la Ley de Gauss
- Conductores en Equilibrio Electrostático

#### UNIDAD V. Potencial eléctrico

- Fuerza debida a carga en reposo como Fuerza de carácter Conservativa.
- Diferencia de Energía potencial Electrostática
- Diferencia de Potencial Electrostático
- Equipotenciales
- Cálculo de Potencial Eléctrico
- Campo Eléctrico a partir del Potencial Eléctrico
- Movimiento de una carga en un campo Eléctrico
- Trabajo y Balance de Energía para cargas en campos Eléctricos

#### UNIDAD VI. Capacitancia y Dieléctricos

- Potencial Eléctrico entre placas Conductoras Paralelas: El Capacitor, proceso de Carga de un Capacitor, Energía Almacenada, Dieléctricos, Cálculo de la Capacitancia

#### UNIDAD VII. Corriente y Resistencia

- Corriente Eléctrica
- Densidad de Corriente
- Ley de Ohm
- Conductividad y Resistividad
- Resistencia Eléctrica
- Potencia

#### UNIDAD VIII. Aplicaciones a circuitos I

- Elementos de Circuitos y Diagramas
- Energía, Potencia y Balance de Energía en circuitos
- Leyes de Kirchhoff
- Circuitos RC

#### UNIDAD IX. Campo Magnético y fuerzas magnéticas

- Magnetismo
- Campos Magnéticos
- Líneas de Campo Magnético
- Cargas y Corrientes Eléctricas en campos Magnéticos.

#### UNIDAD X. Fuentes de Campos Magnéticos

- Campo magnético de una carga en Movimiento
- Campo Magnético de un elemento de Corriente

- Ley de Biot-Savart
- Cálculo del Campo Magnético debido a diferentes disposiciones de corrientes
- Circulación Magnética
- Flujo Magnético
- Ley de Ampere
- Magnetismo en la materia

#### UNIDAD XI. Inducción Electromagnética

- Corrientes Inducidas
- Ley de Faraday
- Ley de Lenz
- Campos Eléctricos Inducidos

#### UNIDAD XII. Aplicaciones a Circuitos

- Inductancia
- Inductancia Mutua
- Inductores
- Energía del Campo Magnético
- Balance de Energía en un Circuito con Inductor
- Circuito R-L
- Circuito L-C

#### UNIDAD XIII. Leyes de Maxwell y Ondas Electromagnéticas

- Corriente de Desplazamiento y Ley de Ampere-Maxwell
- Leyes de Maxwell
- Ecuación de Onda para el Caso Electromagnético
- Propiedades de las Ondas Electromagnéticas
- Velocidad de Propagación
- Energía y Momentum
- Polarización
- Vector de Poynting.

#### UNIDAD XIV. Propagación e Interferencia de las Ondas Electromagnéticas

- Principio de Fermat
- Condiciones de Borde
- Reflexión, Refracción, Reflexión Total Interna, Polarización por Reflexión
- Interferencia
- Experimento de Young
- Coherencia

## V. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

A través de la participación activa de los estudiantes durante las clases, se irán tratando los diferentes conceptos involucrados. Se consideran lecturas previas a las clases de cátedra en base a apuntes semanales, actividades de cátedra centradas en la discusión de lecturas, uso de NTIC, Peer Instruction y trabajo en actividades indagatorias, Laboratorio de Computación (Análisis de Videos, Simulaciones, Filmación de

Experimentos), taller de Actividades grupales y de Resolución de Problemas y trabajo personal de resolución de ejercicios y problemas semanales. El proceso se apoyará por el profesor o ayudante.

## VI. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Se contemplan las siguientes evaluaciones de los resultados de aprendizaje:

- Evaluaciones sumativas (controles, pruebas, trabajos y/o proyectos).
- Evaluaciones formativas (ejercicios aplicados, trabajos grupales y/o casos de estudio).

Las evaluaciones serán escritas y/u orales, presenciales y/o no presenciales, según las disposiciones del profesor.

## VII. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

### 1. Bibliografía básica

- Resnick, Halliday y Krane. (2006). Física Vol. 2, 5a Edición, México. CECSA.
- Young, Hugh, Sears Zemansky. (2009) Física Universitaria Vol 2, 12ª Edición, México. Pearson Educación.

### 2. Bibliografía complementaria

- Serway y Jewett. (2008) Física para Ciencias e Ingeniería Vol. 2, 7a Edición. México. Cengage Learning.

### 3. Recursos didácticos

- <http://www.galeriagalileo.cl/>, La Galería de Galileo.
- <http://web.mit.edu/viz/EM/index.html>, Visualizing E&M, Sitio web de Applets Java de Física elaborados por John Belcher, Peter Dourmashkin, Carolann Koleci, Sahana Murthy, Jennifer George-Palilonis
- Guías de estudio y apuntes confeccionados por el profesor.
- Material en Aula Virtual.

**Académico responsable de la elaboración del programa: Jackelline González**

**Fecha de elaboración del programa: Septiembre 2019**