



Programa de Estudios

I. Identificación:

Asignatura :	FISICA 4
Código :	13016

Semestre	:	4°
Carrera	:	Ingeniería Civil Ingeniería Industrial
Departamento	:	Física
Profesores	:	Ing. Miguel Angel Volpe Ing. Ariel Martinez Ing. Norma Silva
Horas Semestrales	:	120 h
Horas Teóricas-Prácticas:	:	7 h
Horas de Laboratorio	:	1 h
N° de Créditos	:	8 (ocho)
Prerrequisitos	:	Física 3
Año de elaboración	:	2013

II- Fundamentación

De las cuatro interacciones fundamentales de la naturaleza, estudiadas en capítulos de la Física, tres de ellas están presentes en el núcleo atómico y solo una en su interacción de este con la nube electrónica. La interacción gravitacional en el átomo, frente a las otras tres, es enteramente despreciable.

Si bien la interacción gravitacional es por nosotros permanentemente percibidos; de las otras, las más comunes son las interacciones eléctricas y las interacciones magnéticas, conformando los fenómenos electromagnéticos, tema de este curso.

A diferencia de las interacciones gravitacionales que solo son atractivas, las interacciones electromagnéticas pueden ser tanto atractivas como repulsivas y solo interactúan con partículas que tienen una propiedad conocida como *carga eléctrica*, una propiedad última de la materia tan fundamental como la masa.

Así como campos gravitacionales aceleran a las masas, los campos eléctricos y campos magnéticos interactúan sobre las cargas eléctricas.

III- Objetivos generales

- Lograr un conocimiento amplio de las Leyes que rigen la Física en el área de la Electricidad y el Magnetismo orientado hacia sus aplicaciones tecnológicas propias de la carrera del Ingeniero.



Universidad Nacional de Asunción

Facultad de Ingeniería

Campus de la UNA – San Lorenzo - Paraguay

Competencias

Las competencias que forma esta asignatura son relevantes porque contribuyen al conocimiento de los sistemas físicos y su funcionamiento mediante el análisis de los fenómenos y procesos físicos desde los mas elementales hasta los niveles necesarios, requeridos en los cursos posteriores, siempre desde el punto de vista científico y con las tecnologías relacionadas con la ingeniería.

Además, llevan implícito el desarrollo, en el estudiante, de habilidades de pensamiento de orden superior como el razonamiento abstracto, la solución de problemas y el pensamiento crítico.

Como asignatura de formación básica que es, sirve de sustento a un amplio grupo de asignaturas de cursos posteriores

Al finalizar el curso se espera que el estudiante sea capaz de:

- Comprender los fenómenos físicos de la electricidad y el magnetismo.
- Aplicar dichas Leyes a situaciones nuevas.
- Analizar situaciones en los problemas de electricidad y magnetismo e interpretar las conclusiones
- Confeccionar el algoritmo correspondiente a la aplicación de las Leyes, basados en la matemática básica, en el cálculo y en las ecuaciones diferenciales, para la obtención de comprensiones generalizadas.

IV- Contenido

UNIDAD 1: Carga eléctrica

- 1.1 Carga eléctrica
- 1.2 Conductores, aisladores y cargas nucleares
- 1.3 Ley de Coulomb
- 1.4 Campo eléctrico y fuerzas eléctricas
- 1.5 Cálculos de campos eléctricos
- 1.6 Líneas de campo eléctrico
- 1.7 Dipolos eléctricos

UNIDAD 2: Ley de Gauss

- 2.1 Carga y flujo eléctrico
- 2.2 Cálculo del flujo eléctrico
- 2.3 Ley Gauss
- 2.4 Aplicaciones de la Ley de Gauss
- 2.5 Cargas en conductores

UNIDAD 3: Potencial eléctrico

- 3.1 Energía potencial eléctrica
- 3.2 Potencial eléctrico
- 3.3 Cálculo del potencial eléctrico
- 3.4 Superficies equipotenciales
- 3.5 Gradiente de potencial



UNIDAD 4: Capacitancias y dieléctricos

- 4.1 Capacitores y capacitancia
- 4.2 Capacitores en serie y en paralelo
- 4.3 Almacenamiento de energía en capacitores y energía de campo eléctrico
- 4.4 Dieléctricos
- 4.5 Modelo molecular de la carga inducida
- 4.6 La ley de Gauss en los dieléctricos

UNIDAD 5: Corriente, resistencia y fuerza electromotriz

- 5.1 Corriente eléctrica
- 5.2 Resistividad
- 5.3 Resistencia
- 5.4 Fuerza electromotriz y circuitos
- 5.5 Energía y potencia en circuitos eléctricos
- 5.6 Teoría de la conducción metálica

UNIDAD 6: Circuitos de corriente continua

- 6.1 Resistores en serie y en paralelo
- 6.2 Reglas de Kirchhoff
- 6.3 Instrumentos de medición eléctrica
- 6.4 Circuitos R-C
- 6.5 Sistemas de distribución de energía

UNIDAD 7: Campo magnético y fuerzas magnéticas

- 7.1 Magnetismo
- 7.2 Campo magnético
- 7.3 Líneas de campo magnético y flujo magnético
- 7.4 Movimiento de partículas con carga en un campo magnético
- 7.5 Aplicaciones del movimiento de partículas con carga
- 7.6 Fuerza magnética sobre un conductor que transporta corriente
- 7.7 Fuerza y momento de torsión en una espira de corriente
- 7.8 El motor de corriente continua
- 7.9 Efecto Hall

UNIDAD 8: Fuentes de campo magnético

- 8.1 Campo magnético de una carga en movimiento
- 8.2 Campo magnético de un elemento de corriente
- 8.3 Campo magnético de un conductor recto que transporta corriente
- 8.4 Fuerza entre conductores paralelos
- 8.5 Campo magnético de una espira circular de corriente
- 8.6 Ley de Ampere
- 8.7 Aplicaciones de la Ley de Ampere



8.8 Materiales magnéticos

UNIDAD 9: Inducción electromagnética

- 9.1 Experimentos de inducción
- 9.2 Ley de Faraday
- 9.3 Ley de Lenz
- 9.4 Fuerza electromotriz de movimiento
- 9.5 Campos eléctricos inducidos
- 9.6 Corrientes parasitas
- 9.7 Corriente de desplazamiento

UNIDAD 10: Inductancia

- 10.1 Inductancia mutua
- 10.2 Autoinductancia e inductores
- 10.3 Energía de campo magnético
- 10.4 El circuito R-L

UNIDAD 11: Corriente alterna

- 11.1 Fasores y corriente alterna
- 11.2 Resistencia y reactancia
- 11.3 El circuito L-R-C en serie
- 11.4 Potencia en circuitos de corriente alterna
- 11.5 Resonancia en circuitos de corriente alterna

V- Metodología

1. **Clases Teóricas:** Clases de desarrollo de conceptos teóricos y ejercicios de comprensión, con el apoyo de software de computadoras y experimentos de laboratorio demostrativos.
2. **Clases Prácticas:** Clases de desarrollo de ejercicios de aplicación que podrán ser grupales o individuales participativas o magistrales.
3. **Clases de Laboratorio:** Clases grupales participativas para el desarrollo de experiencias a cargo de los alumnos.

VI- Evaluación

La evaluación constara de dos partes: Una Evaluación de Proceso durante el periodo de clases y en la que se realizaran las siguientes evaluaciones: Evaluación de Talleres, Exámenes Parciales y Evaluación de Laboratorio. La segunda parte consistirá en un Examen Final.

Las actividades de evaluación contempladas establecen:

- **Evaluación de proceso:** Esta evaluación se desarrollara durante el periodo de clases y comprenderá las siguientes evaluaciones
 1. **Evaluación de Talleres individuales:** talleres individuales evaluativos en número de cuatro, dos antes de cada examen parcial, los que contendrán teoría, ejercicios y problemas de aplicaciones directas, dados con anterioridad, tendrán una duración de 1,5 horas y el puntaje máximo será de diez puntos en total.
 - 1.1. **Primer Taller Evaluativo:** Unidad 1 y 2.



Universidad Nacional de Asunción

Facultad de Ingeniería

Campus de la UNA – San Lorenzo - Paraguay

- 1.2. **Segundo Taller Evaluativo:** Unidad 3 y 4.
- 1.3. **Tercer Taller Evaluativo:** Unidad 6 y 7.
- 1.4. **Cuarto Taller Evaluativo:** Unidad 8, 9 y 10
2. **Exámenes Parciales:** Se tendrán dos pruebas parciales, que constaran de dos partes, una de teoría y otra de resolución de problemas, calificando cada parte con el 50% del puntaje indicado para cada examen por el Reglamento Académico de la Facultad. De acuerdo al Reglamento Académico, habrá Exámenes Recuperatorios, en las condiciones indicadas en el mismo
3. **Experiencias de Laboratorio:** La misma consistirá en la realización de cinco experiencias laboratoriales, cuyos informes serán calificadas con 10 puntos cada uno. El estudiante deberá realizar todas las experiencias y alcanzar un puntaje promedio de 6 puntos a fin de tener derecho al examen final de laboratorio.
- **Examen final:** Los exámenes finales abarcaran todo el programa de la asignatura y buscaran evaluar de acuerdo a los objetivos de cada Unidad; y constaran de tres partes, una de teoría y otra de resolución de problemas; a desarrollarse en fecha y hora establecida por la Dirección de Cursos Básicos; calificando cada una de estas partes con el 40% del puntaje indicado para cada examen por el Reglamento Académico de la Facultad.
Una tercera parte consistirá en el desarrollo de experiencias laboratoriales, que deberán ser montadas y desarrolladas por los alumnos. Esta prueba se desarrollara una sola vez al final del semestre y la misma calificara con el 20% del puntaje indicado para los Exámenes Finales por el Reglamento Académico.
La calificación del examen final será la sumatoria de las calificaciones de la Parte teórica, mas la practica más la de laboratorio.
Escala de calificaciones: La Nota final será de acuerdo al Reglamento General de la Facultad de Ingeniería.

VII- Bibliografía

1. BASICA:

- 1.1. SEARS Francis W. – ZEMANSKY Mark W. – YOUNG Hugh D. – FREEDMAN Roger A. "Física Universitaria" Volumen 2. E. Addison-Wesley Iberoamericana. 11ª Edición. 2.005.
- 1.2. EISBERG, RM – LERNER, L – FISICA Fundamentos y aplicaciones Volumen 2
- 1.3. MC KELVEY, JP – GROTCHE, TCH – FISICA para Ciencias e Ingeniería Volumen 2

2. COMPLEMENTARIA:

- 2.1. SEARS Francis W. – ZEMANSKY Mark W. – YOUNG Hugh D.. "Física Universitaria". Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. 6a. Edición. USA 1988.
- 2.2. RESNICK Robert, – HALLIDAY David – KRANE Kenneth "Física". Volumen II. 5ª Edición
Cia. Editora Continental S.A. de V. México. 2004.
- 2.3. TIPLER Paul A. "Física". Volumen II.
Ed. Reverté. Barcelona. 1992.
- 2.4. SERWAY Raymond A. Física – Tomo 2 – Quinta Edición
Ed. Mc. Graw – Hill Interamericana. 2004.

3. Libros en Internet.

- 3.1 SEARS Francis W. – ZEMANSKY Mark W. – YOUNG Hugh D. – FREEDMAN Roger A. "Física Universitaria" Volumen 2. E. Addison-Wesley Iberoamericana. 12ª Edición.
<http://librosx.blogspot.com/2012/01/fisica-universitaria-sear-zemansky.html>



Universidad Nacional de Asunción *Facultad de Ingeniería*

Campus de la UNA – San Lorenzo - Paraguay

- 3.2 SEARS Francis W. – ZEMANSKY Mark W. – “Solucionario de Física Universitaria”
<http://u22311232.letitbit.net7download3.php>.
- 3.3 SARAeva L. M. – BUJOVTSET B. B. – KRIVECHENKOV V. D. – MIAKISHEV G. Ya. “Problemas Seleccionados de Física Elemental”
<http://searchizz.com/download/g621678-ed-mir-saraeva=problemas-seleccionados-de-fisica-elemental.pdf>
- 3.4 INCLAN LOPEZ Alberto – MAÑAS BONVI José. – “Problemas de Física”
<http://bergfiles.com/i/bf5defb50ch24i0>

Videos en Internet

1. Clases de Física Completa
<http://1fisica.blogspot.com/2012/01/fisica-universitaria-de-sear-zemansky.html?spre=bl>