

Plan 301 Ing.Tec.Informática de Gestión

Asignatura 16496 FISICA

Grupo 1

### Presentación

Introducción al Electromagnetismo

Introduction to Electromagnetism

### Programa Básico

Fenómenos electromagnéticos y su descripción mediante los campos eléctricos y magnéticos. Introducción a los conceptos y habilidades básicas en el análisis de circuitos eléctricos, tanto de corriente continua como de alterna.

### Objetivos

Desarrollar la comprensión de los fenómenos electromagnéticos y de como pueden ser descritos mediante los campos eléctricos y magnéticos. Así mismo se pretende de introducir los conceptos y habilidades básicas en el análisis de circuitos eléctricos, tanto de corriente continua como de alterna.

To establish a first contact with electricity and magnetism and develop a basic understanding of the electrical and magnetic phenomena, including DC and AC circuits. Development of basic problem-solving abilities in this field.

### Programa de Teoría

Grupos en Español

Tema 1. Campo eléctrico.

Fuerza eléctrica. Campos vectoriales, líneas de vector. Intensidad de campo eléctrico creado por cargas puntuales y distribuciones continuas de carga. Flujo eléctrico: Teorema de Gauss; aplicación al cálculo de campos creados por distribuciones simétricas de carga. Campos escalares, superficies equipotenciales y vector gradiente.

Circulación: campos conservativos. Potencial eléctrico; superficies equipotenciales. Potencial creado por cargas puntuales y distribuciones continuas de carga. Energía potencial electrostática.

Tema 2. Conductores y dieléctricos

Estructura y propiedades de los conductores en equilibrio: distribuciones de campo, carga y potencial. Inducción electrostática. Capacidad y energía de un conductor. Campo, potencial y energía potencial de un dipolo. Estructura y propiedades de los dieléctricos. Vectores desplazamiento y polarización; susceptibilidad eléctrica. Generalización del teorema de Gauss. Materiales dieléctricos.

Tema 3. Condensadores

Capacidad de un condensador. Cálculo de la capacidad de los condensadores en función de su geometría. Asociación de condensadores. Energía de un condensador cargado; densidad de energía del campo eléctrico. Dieléctricos en el interior de condensadores.

Tema 4. Electrocínética

Mecanismo de la conducción de la corriente eléctrica. Intensidad y densidad de corriente. Ley de Ohm; resistencia eléctrica y resistividad. Asociación de resistencias; resistencia equivalente. Medida de resistencias. Trabajo y potencia de la corriente eléctrica; efecto Joule. Fuerza electromotriz de un generador; tensión en bornes. Fuerza contraelectromotriz. Ley de Ohm generalizada. Leyes de Kirchoff.

Tema 5. Campo magnético

Fuerza magnética sobre una carga; vector inducción magnética. Fuerza magnética sobre una corriente. Momento sobre una espira en un campo magnético uniforme; momento dipolar magnético. Fundamento de amperímetros y voltímetros. Movimiento de una carga puntual en un campo magnético: aplicaciones.

Tema 6. Fuentes del campo magnético

Ley de Biot-Savart; aplicación al cálculo de campos creados por corrientes. Fuerza entre corrientes rectilíneas

---

y paralelas; definición de Amperio. Ley de Ampere; aplicación al cálculo de campos creados por corrientes. Flujo magnético; Teorema de Gauss.

Tema 7. Propiedades magnéticas de la materia. Teoría de Ampere. Interacción de un dipolo magnético con un campo magnético: energía potencial de un dipolo. Diamagnetismo, paramagnetismo y ferromagnetismo. Vectores de magnetización y excitación magnética; susceptibilidad y permeabilidad magnética. Histéresis magnética.

Tema 8. Inducción electromagnética

Experiencias y ley de Faraday-Lenz. Ejemplos de f.e.m. inducida en conductores. Campos magnéticos variables con el tiempo. Corrientes de Foucault. Coeficiente de autoinducción: cálculo para solenoides. Energía magnética almacenada en un solenoide: densidad de energía en un campo magnético. Ecuaciones de Maxwell.

Tema 9. Régimen transitorio en los circuitos eléctricos

Corrientes de carga y descarga de un condensador a través de una resistencia. Corrientes de apertura y cierre en un circuito con autoinducción y resistencia. Circuito LC sin fuentes: oscilaciones libres; frecuencia propia. Circuito LCR sin fuentes: oscilaciones amortiguadas; amortiguamiento crítico.

Tema 10. Circuitos de corriente alterna

Introducción. Circuito LCR: ángulo de desfase entre tensión y corriente; impedancia. Circuitos serie y paralelo. Admitancia. Resonancia en un circuito serie y en un circuito paralelo. Potencia de una corriente alterna en régimen permanente: potencias activa, reactiva y aparente. Corrección del factor de potencia.

Tema 11. Estructura del estado sólido

Tipos de sólidos. Cristales: moleculares, covalentes, iónicos, metálicos. Bandas de energía en los sólidos. Aislantes, semiconductores y conductores.

Tema 12. Introducción a los semiconductores

Semiconductores intrínsecos. Semiconductores extrínsecos tipos. Distribución de portadores en las bandas de energía: nivel de Fermi en los semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Ley de acción de masas: concentración de portadores en un semiconductor. Fenómenos de transporte en los semiconductores.

Tema 13. Diodos y transistores

Unión p-n. Polarización directa en inversa. Estructura de bandas en una unión p-n en circuito abierto. Componentes de corriente en un diodo. Característica tensión-corriente en un diodo; circuito equivalente de un diodo. Diodo Zener. Aplicaciones de los diodos semiconductores. Fundamentos del transistor npn y pnp; distribución del potencial en un transistor. Distintas formas de conexión de un transistor. Características de entrada, de salida y de transferencia en un transistor. Aplicación del transistor como amplificador de tensión y potencia.

## ENGLISH GROUP

1 FIELDS. Field theory. Scalar fields. Vector fields. electric and magnetic fields.

2 COULOMB'S LAW. Electric charge. Coulomb's law. Principle of superposition. Electric field (EF). EF lines. Electric dipole. Charge density. EFs due to continuous charge distributions. problem-solving strategies.

3 ELECTRIC POTENTIAL. Potential and potential energy. EP in a uniform EF. EP due to a point charge, systems of charges and continuous charge distributions. Deriving EF from the EP. Problem-solving strategy.

4 GAUSS'S LAW. Electric flux. Gauss's law. Conductors.

5 CAPACITANCE AND DIELECTRICS. Introduction. Calculation of capacitance. Capacitors in electric circuits. Storing energy in a capacitor. Dielectrics.

6 CURRENT AND RESISTANCE. Electric current. Ohm's law. Electric energy and power.

7 DC CIRCUITS. Introduction. Electromotive force. Resistors in series/parallel. Kirchhoff's circuit rules. Voltage/current measurements. Problem-solving strategy.

8 INTRODUCTION TO MAGNETIC FIELDS. Definition of a magnetic field (MF). Charged particle moving in a uniform MF.

Magnetic force on a current-carrying wire. Torque on a current loop. Applications.

9 SOURCES OF MAGNETIC FIELDS. Biot-Savart law. Force between two parallel wires. Ampere's law. Solenoid. MF of a dipole. Magnetic materials. Problem-solving strategies.

10 INDUCTANCE AND MAGNETIC ENERGY. Mutual inductance. Self-Inductance. Energy stored in MFs.

11 AC CIRCUITS. AC sources. Simple AC circuits. Power in an AC circuit. RLC series circuits. Resonance.

---

## Programa Práctico

No hay Practicas docentes por carecer el centro de laboratorio.

There are no practical sessions due to the lack of an appropriate and equipped laboratory.

---

## Evaluación

---

Al final el curso se espera del alumno una comprensión mínima del electromagnetismo que le permita:

- \* explicar la naturaleza de las fuerzas electromagnéticas recurriendo a los campos vectoriales así como utilizar adecuadamente las leyes de Coulomb y Biot-Savart.
- \* formular los teoremas de Gauss y Ampere y utilizarlos para el cálculo de campos eléctricos y magnéticos creados por distribuciones de geometría simple.
- \* explicar que se entiende por inducción electromagnética y formular adecuadamente la Ley de Faraday
- \* describir los efectos de los campos eléctricos y magnéticos en los materiales y relacionarlos con la polarización, magnetización, permitividad eléctrica y permeabilidad magnética
- \* explicar el fenómeno de la conducción eléctrica y la Ley de Ohm
- \* explicar las Leyes de Kirchhoff y aplicarlas en la resolución de circuitos sencillos en continua
- \* explicar los conceptos básicos relacionados con los circuitos de corriente alterna.

El método de calificación utilizado consistirá en un examen escrito con cuestiones teóricas y problemas.

The final qualification will be obtained from the marking of a final exam (60%), the answers to the weekly homework sheets (30%) and the attendance to the lectures (10%).

---

## Bibliografía

---

- P.A. Tipler, "Física", Ed. Reverté (Tercera edición), 2 Vol., Tomo II, 1999  
R.A. Serway, "Física", Ed. McGraw-Hill, 2Vol., Tomo II, 1992  
M.A. Martín Bravo, "Fundamentos de Física", Universidad de Valladolid, 1993  
J. Linares, A. Page, "Electromagnetismo y semiconductores", Universidad de Valencia, 1987  
A. Belendez, C. Partor, A. Martín, "Física para estudiantes de informática", Universidad Politécnica de Valencia, 1990  
A.M. Criado, F. Frutos, "Fundamentos físicos de la informática", Ed. Paraninfo, 1999  
J.A. Edminister, "Circuitos eléctricos", Ed. McGraw-Hill, 1988
-