

FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INFORMÁTICA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

CURSO ACADÉMICO 2008-2009

CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA

Curso:	Primero
Plan:	1996
Asignatura:	Troncal, cuatrimestral
Cuatrimestre:	Primero
Créditos:	7,5 (6,7 Teoría y problemas + 0,8 Prácticas de Laboratorio)
Contenido:	Electromagnetismo, Estado sólido y Circuitos
Vinculación Áreas de Conocimiento:	Física Aplicada, Electromagnetismo, Electrónica, Tecnología Electrónica, Ingeniería Eléctrica y Física de la Materia Condensada.

BREVE DESCRIPCIÓN

La asignatura de Fundamentos Físicos de la Informática permite al alumno profundizar en su conocimiento del mundo de la Física e iniciarse, en la Teoría de circuitos y en la Electrónica.

La asignatura abarca los contenidos temáticos incluidos dentro del campo del Electromagnetismo, Física del estado sólido, Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos básicos. Los cuales posibilitan la asimilación de los conocimientos que se abordan en el área de la Tecnología electrónica y de la Arquitectura de computadores, facilitando además la comprensión de la Electrónica digital.

Por otra parte, el estudio de los conceptos tratados en esta asignatura, ayuda a la comprensión de otras asignaturas del plan de estudios de Ingeniería en Informática, como son, Fundamentos del material informático, Tecnología de computadores, así como a la de asignaturas optativas y de libre elección incluidas en el plan de estudios actual relacionadas con el análisis, desarrollo y aplicaciones de los dispositivos físicos.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Cálculo vectorial y Teoría de campos
 - Representación de vectores (posición, módulo, dirección y sentido)
 - Suma y resta de vectores
 - Producto de un vector por un escalar
 - Productos escalar y vectorial de vectores
 - Campos escalares y vectoriales
 - Flujo de un campo vectorial a través de una superficie
 - Gradiente de un campo escalar
 - Circulación de un campo vectorial sobre una curva
- Fundamentos de cálculo diferencial e integral
- Resolución de sistemas de N ecuaciones con N incógnitas y de ecuaciones de segundo grado, para su aplicación a la resolución de circuitos eléctricos con mallas de resistencias y generadores
- Teoría y aplicaciones de trigonometría y números complejos
- Conocimientos básicos de la estructura atómica de la materia(protón, electrón y neutrón), elementos químicos y moléculas, que permiten la comprensión de los conceptos de electrónica

El repaso de estos conceptos se puede realizar visitando, entre otras, la página Descartes que se encuentra en la siguiente dirección:

<http://descartes.cnice.mec.es/>

PROGRAMA RESUMIDO

TEMA 1. ELECTROSTÁTICA (6h)

TEMA 2. CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTINUA (10h)

TEMA 3. FÍSICA DE SEMICONDUCTORES. EL DIODO (10h)

TEMA 4. EL TRANSISTOR BIPOLAR (8h)

TEMA 5. EL TRANSISTOR MOS (10h)

TEMA 6. CAMPOS MAGNÉTICOS ESTACIONARIOS Y VARIABLES (8h)

TEMA 7. CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA (15h)

PROGRAMA DETALLADO

TEMA 1. ELECTROSTÁTICA (6h)

1. Carga eléctrica. Ley de Coulomb.
2. Campo eléctrico y Potencial eléctrico.
3. Flujo eléctrico. Ley de Gauss.
4. Conductores en equilibrio electrostático.
5. Condensadores: Asociación de condensadores.
6. Condensador plano.
7. Energía de un condensador cargado.

TEMA 2. CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTINUA (10h)

1. Corriente eléctrica, densidad e intensidad de corriente.
2. Resistencia eléctrica. Ley de Ohm. Asociación de resistencias.
3. Fuerza electromotriz.
4. Elementos activos de un circuito: Fuentes ideales o independientes, fuentes dependientes o controladas, transformación y equivalencia de fuentes. Circuitos divisores de tensión y de corriente.
5. Potencia y energía. Ley de Joule.
6. Carga y descarga de un condensador a través de una resistencia.
7. Análisis de circuitos de corriente continua, usando las leyes de Kirchhoff, método de las corrientes de malla, método de las tensiones en los nudos, teorema de superposición, teorema de Thévenin y teorema de Norton. Equivalencia.

TEMA 3. FÍSICA DE SEMICONDUCTORES. EL DIODO (10h)

1. Clasificación de los materiales.
2. Teoría del electrón libre y teoría de bandas para el estado sólido.
3. Semiconductores: extrínsecos e intrínsecos.
4. Conducción en semiconductores.
5. Unión p-n dentro y fuera del equilibrio térmico.
6. Polarización de la unión p-n: directa e inversa.
7. Diodo semiconductor. Ley del diodo. Curvas características. Modelos eléctricos.
8. Otros tipos de diodos: Zener y LED.
9. Aplicaciones de los diodos: limitador de tensión y rectificador

TEMA 4. EL TRANSISTOR BIPOLAR (8h)

1. Estructura, tipos de transistores y formas de funcionamiento del transistor bipolar.
2. El transistor bipolar en la zona activa. Efecto de inyección de corriente.
3. Corrientes del transistor bipolar en corte y saturación.
4. Curvas características. Zonas de funcionamiento.
5. El transistor bipolar como elemento de un circuito. Polarización.
6. El transistor en conmutación: el inversor.
7. Lógica DTL y TTL.

TEMA 5. EL TRANSISTOR MOS (10h)

1. Estructura Física. Polarización: acumulación, vaciamiento.
2. Corrientes y tensiones.
3. Tipos de transistores MOS. Simbología.
4. Modelo en continua del transistor MOS.
5. El transistor MOS como elemento de conmutación: inversor CMOS.
6. Función de transferencia del inversor.
7. Retardos de propagación.
8. Puerta de transmisión CMOS.
9. Circuitos lógicos elementales CMOS.

TEMA 6. CAMPOS MAGNÉTICOS ESTACIONARIOS Y VARIABLES (8h)

1. Campo magnético. Flujo magnético. Ley de Gauss del magnetismo.
2. Fuerza magnética sobre un elemento de corriente
3. Campo magnético creado por una carga en movimiento.
4. Campo magnético creado por una corriente cerrada cualquiera.
5. Ley de Ampère.
6. Fuerza electromotriz inducida.
7. Ley de Faraday-Henry. Ley de Lenz.
8. Autoinducción.

TEMA 7. CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA (15h)

1. Circuito RLC serie en régimen transitorio y régimen permanente.
 - 1.1. Respuesta de entrada cero.
 - 2.2. Respuesta de estado cero.
2. Análisis sinusoidal en régimen permanente: en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia.
 - 2.1. Diferencia de potencial en los elementos pasivos de un circuito.
 - 2.2. Circuitos RC y RLC serie.
 - 2.3. Concepto de fasor.
 - 2.4. Relaciones fasoriales en un circuito puro R, L y C.
 - 2.5. Relaciones fasoriales en un circuito RC, RL y RLC.
 - 2.6. Concepto de impedancia. Forma polar y forma compleja.
 - 2.7. Concepto de admitancia. Circuito paralelo RLC.
3. Análisis y resolución de circuitos.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Práctica 1ª. “Introducción al manejo de la fuente de alimentación y el polímetro”. (3h)

Práctica 2ª. “Introducción al manejo del generador de funciones y el osciloscopio”. (5h)

Guiones de prácticas: (<http://tamarisco.datsi.fi.upm.es/ASIGNATURAS/FFI/practicas.html>)

BIBLIOGRAFÍA

REFERENCIAS BÁSICAS

- Alonso-Finn, **Física volumen II, Interacciones y Campos**, ed. Alambra, 1999.
- de Juana Sardón, José M^a, **Física general, tomo 2**, ed. Alhambra, 1988.
- Sears-Zemansky-Young, **Física Universitaria**, ed. Addison Westley Iberoamericana, S.A.,1988.
- Tipler, P. A., **Física para la Ciencia y la Tecnología,volumen 2**, 4ª edición, Ed. Reverté, S.A., 1999.
- Feynman, Richard Ph., **Electromagnetismo y materia, volumen 2**, Addison-Westley Iberoamericana, 1987.
- Gómez Vilda, P., Nieto Lluís, V.,Álvarez Marquina, A., Martínez Olalla, R., **Fundamentos físicos y tecnológicos de la Informática**, Pearson Educación, S.A., 2007
- Mateos Hernández, Ángel y Valentín Palencia Alejandro, PFC sobre “**Módulo de enseñanza asistida por ordenador a través de internet aplicado a campos magnéticos estacionarios y variables**”,
(<http://tamarisco.datsi.fi.upm.es/ASIGNATURAS/FFI/apuntes.html>)
- Boylestad, R. L., Nashelsky, I., **Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos**, 8ª edición, Pearson Educación S.A., 2003.
- de Juana Sardón, José M^a y Herrero Garcia, Miguel.A., **Electromagnetismo: Problemas de Exámenes Resueltos**, Ed. Paraninfo, 1993.
- Millman, J., Halkias, C., **Dispositivos y Circuitos Electrónicos**, Ed. Piramide, 1979

REFERENCIAS COMPLEMENTARIAS

- Scott, Donald E., **Introducción al Análisis de Circuitos**. Un enfoque sistémico, Ed. McGraw Hill, 1987.
- Fraile Mora, J., Fraile Ardanuy, J., **Problemas resueltos de Electromagnetismo y Circuitos Eléctricos**, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Servicio de publicaciones, 2004.
- Adler, R.B., Smith, A.C. y Longini, R.L. **Introducción a la Física de los Semiconductores**, Reverté, Barcelona, 1981.
- McKelvey, J.P., **Física del Estado Sólido y de Semiconductores**, ed. Limusa, 1991.
- Garcia, N., Damask, A. y Schwarz, S., **Physics for Computer Science Students**, ed. Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 1997.
- Rodellar Biarge, V., Perez Castellanos, M., Hermida de la Rica, M.,y Gomez Vilda, P., **Tecnología de Computadores “Ejercicios prácticos”**, ed. Paraninfo, Madrid, 1992.
- Hayt-Kemmerly, **Análisis de Circuitos en Ingeniería**, ed. McGraw Hill, 1987.
- Edminister, J., **Circuitos eléctricos**, Ed. McGraw Hill, 1987.
- Huelsman, L. P., **Teoría de Circuitos**, Prentice-Hall Hispanoamericana, 1988.