

GUIA ACADÉMICA DE LA ASIGNATURA FUNDAMENTOS FISICOS DE LA INFORMATICA 13028 curso 2009-2010

I.- DATOS INICIALES DE IDENTIFICACION

Nombre de la asignatura:	Fundamentos Físicos de la Informática (13028)
Carácter:	Troncal, 6 créditos
Titulación:	Ingeniería Informática
Ciclo:	Primer ciclo. Primer curso.
Departamento:	Física Aplicada
Profesoras responsables:	Carmen.Martinez-tomas@uv.es Dpto. Física Aplicada. Edificio de Investigación: <i>Despacho</i> : 1.04 Nuria.Garro@uv.es Instituto de Ciencia de Materiales (IVMUV) Campus Universitario de Paterna

II.- INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

La asignatura “13028 - Fundamentos Físicos de la Informática” es una asignatura de primer ciclo y de primer curso. Consta de 6 créditos de los cuales 4.5 son de teoría y 1.5 de prácticas (problemas).

Es una asignatura básica, ya que se ven conceptos que fundamentan asignaturas de cursos superiores, como:

- 13066 - Tecnología y Diseño de Sistemas Digitales, obligatoria 2º curso, 6 cr
- 13001 - Ampliación de Electrónica, optativa 2º curso, 6 cr
- 13037 - Instrumentación, optativa 2º curso, 6 cr

III.- VOLUMEN DE TRABAJO

La duración efectiva de un cuatrimestre es, en promedio, de 13.5 semanas:

- Asistencia a clases de teoría y problemas:
4 horas/semana x 13.5 semanas = **54 horas/curso**
- Estudio y preparación de clases de teoría y problemas:
6 horas/semana x 13.5 semanas = **81 horas/curso**
- Realización de cuestionarios por internet

5 cuestionarios x 1 hora = 5 horas/curso

- Estudio y preparación de exámenes
1 examen x 10 horas = 10 horas/curso
- Asistencia y realización de exámenes:
1 examen x 2 horas = 2 horas/curso
- **RESUMEN (horas totales en el curso)**

Asistencia a clases de teoría y problemas	54.0
Estudio de clases de teoría y problemas	81.0
Cuestionarios por internet	5.0
Estudio y preparación de exámenes	10.0
Realización de exámenes:	2.0
VOLUMEN TOTAL DE TRABAJO	152.0

IV.- OBJETIVOS GENERALES

- El objetivo fundamental de la asignatura es el estudio de los fundamentos físicos de los materiales y dispositivos utilizados como soporte del hardware en informática, explicando los fenómenos y magnitudes que los controlan. En concreto se abordan los fundamentos del electromagnetismo, del estado sólido y de las técnicas de análisis de los circuitos eléctricos.

V.- CONTENIDOS

1 Campo eléctrico

- 1.1 Ley de Coulomb.
- 1.2 Campo electrostático.
- 1.3 Trabajo y energía en un campo electrostático.
- 1.4 Potencial electrostático.
- 1.5 Conductores. Capacidad. Condensadores.
- 1.6 Dieléctricos en campos electrostáticos.

2 Circuitos de corriente continua

- 2.1 Corriente eléctrica e intensidad de corriente.
- 2.2 Ley de Ohm: resistencia eléctrica.
- 2.3 Efecto Joule: potencia eléctrica.
- 2.4 Generadores: circuitos eléctricos.
- 2.5 Resolución de circuitos eléctricos.
- 2.6 Teorema de Thevenin.

3 Campo magnético e inducción

- 3.1 Ley de Biot y Savart. Campo magnetostático.
- 3.2 Medios materiales en campos magnéticos.
- 3.3 Flujo magnético. Ley de Faraday.
- 3.4 Coeficientes de autoinducción.

3.5 Transformadores.

4 Circuitos de corriente alterna

- 4.1 Impedancia de condensadores y bobinas.
- 4.2 Circuito serie RLC.
- 4.3 Análisis de circuitos de corriente alterna.
- 4.4 Trabajo y potencia en corriente alterna.
- 4.5 Filtros. Resonancia.

5 Introducción al estado sólido

- 5.1 Enlace químico.
- 5.2 Estructura cristalina de los sólidos.
- 5.3 Electrones libres en metales.
- 5.4 Teoría de bandas.
- 5.5 Metales, aislantes y semiconductores.
- 5.6 Masa efectiva.

6 Física de semiconductores

- 6.1 Concepto de semiconductor.
- 6.2 Semiconductores intrínsecos.
- 6.3 Semiconductores extrínsecos.
- 6.4 Ionización de las impurezas.
- 6.5 Corriente de arrastre y de difusión.
- 6.6 Ecuación de continuidad.

7 El diodo de unión p-n

- 7.1 La unión p-n.
- 7.2 Magnitudes características de la unión p-n.
- 7.3 El diodo de unión p-n.
- 7.4 El diodo en polarización directa e inversa.
- 7.5 Diodos fotoelectrónicos.
- 7.6 Aplicaciones: el rectificador y el lector de CD.

8 Transistores en conmutación

- 8.1 El transistor de unión.
- 8.2 Punto de trabajo
- 8.3 Modo de funcionamiento de un transistor.
- 8.4 El transistor como conmutador.
- 8.5 Puertas lógicas.
- 8.6 El circuito biestable

VI.- DESTREZAS A ADQUIRIR

- **Tema 1: Campo Eléctrico**

- Conocimientos, habilidades y destrezas:
 - conocer y entender el carácter vectorial del campo eléctrico

- conocer y entender las ecuaciones que lo describen en el caso de cargas puntuales y planos cargados uniformemente
- conocer y entender el concepto de condensador y capacidad eléctrica
- conocer y entender el comportamiento de los materiales dieléctricos y cómo afecta su presencia al campo eléctrico
- Competencias específicas:
 - ser capaces de resolver problemas sencillos del campo eléctrico creado por cargas eléctricas puntuales, planos cargados y condensadores. Con o sin presencia de materiales dieléctricos.
- **Tema 2: Circuitos de CC**
 - Conocimientos, habilidades y destrezas:
 - conocer y entender las características de la corriente eléctrica en medios conductores
 - conocer y entender la ley de Ohm, tanto aplicada a ramas individuales como a circuitos de una malla
 - conocer y entender el efecto Joule
 - conocer y entender las reglas de Kirchhoff en circuitos de más de una malla y saber aplicarlas
 - conocer y entender circuitos R-C, analizando el significado de la constante de tiempo del transitorio.
 - Competencias específicas:
 - ser capaces de relacionar y calcular: corrientes, diferencias de potencial y potencias en ramas
 - ser capaces de resolver circuitos de una malla
 - ser capaces de resolver circuitos de dos mallas
- **Tema 3: Campo Magnético**
 - Conocimientos, habilidades y destrezas:
 - conocer y entender el carácter vectorial del campo magnético y sus fuentes
 - conocer y entender las ecuaciones que lo describen en el caso de: una espira circular, bobina de longitud finita e infinita, cable rectilíneo de longitud finita e infinita.
 - conocer y entender el comportamiento de los materiales magnéticos y cómo afecta su presencia al campo magnético
 - conocer y entender el flujo magnético, la fuerza electromotriz inducida y las ecuaciones que los describen.
 - conocer y entender el coeficiente de autoinducción y la ecuación que describe el coeficiente de una bobina.
 - conocer y entender el transformador, su función y las ecuaciones que los describen
 - Competencias específicas:
 - ser capaces de resolver problemas sencillos del campo magnético creado por: espira circular, bobina de longitud finita e infinita, cable rectilíneo de longitud finita e infinita. Con o sin presencia de material magnético.

- ser capaces de resolver problemas sencillos de flujo magnético y fuerza electromotriz inducida.
- ser capaces de resolver problemas sencillos de transformadores.

- **Tema 4: Circuitos de CA**

- Conocimientos, habilidades y destrezas:
 - conocer y entender el concepto de impedancia.
 - conocer y entender la ley de Ohm, el efecto Joule, las reglas de Kirchhoff, generalizadas a circuitos de CA.
 - conocer y entender circuitos resonantes y filtros.
- Competencias específicas:
 - ser capaces de relacionar y calcular: corrientes, diferencias de potencial y potencias en ramas en CA.
 - ser capaces de resolver circuitos de una malla
 - ser capaces de determinar frecuencias de resonancia
 - ser capaces de analizar circuitos filtrantes, determinando sus características y frecuencias de corte.

- **Tema 5: Introducción al estado sólido**

- Conocimientos, habilidades y destrezas:
 - conocer y entender las características de los enlaces químicos: iónico, covalente y metálico y como influyen en algunas características físicas.
 - conocer y entender lo que es una estructura cristalina, desde el punto de vista de cómo se describe y los átomos que hay en una celda elemental. Analizar con un poco de detalle los tres sistemas cúbicos.
 - conocer y entender las características de los metales, en cuanto a su conductividad. Obtención de la expresión correspondiente mediante el modelo de Drude. Definición de movilidad.
 - conocer y entender la necesidad del modelo de bandas y cómo explica éste la conductividad de los diferentes materiales (conductores, semiconductores y aislantes).
 - conocer y entender la ocupación de las bandas, según el modelo de Sommerfel. Concepto de nivel de Fermi.
 - conocer y entender el concepto de masa efectiva.
- Competencias específicas:
 - ser capaces de describir algunas de las características físicas de los materiales a partir del tipo de enlace molecular.
 - ser capaces de trabajar con las expresiones de la conductividad y movilidad de los conductores.
 - ser capaces de calcular el nivel de Fermi a partir de la probabilidad de ocupación de una banda.
 - ser capaces de calcular la masa efectiva de una partícula a partir de la expresión de la energía de esa partícula en función de la velocidad.

- **Tema 6: Física de semiconductores**

- Conocimientos, habilidades y destrezas:

- conocer y entender las características de un semiconductor, distinguiendo los dos tipos de portadores que los caracterizan (electrones y huecos).
- conocer y entender los dos tipos de semiconductores, intrínsecos i extrínsecos y sus características.
- conocer y entender las expresiones que proporcionan la concentración de portadores para ambos tipos de semiconductores.
- conocer y entender los tipos de corrientes eléctricas que consideraremos en un semiconductor: por difusión y por arrastre.
- Competencias específicas:
 - ser capaces de describir las características físicas y el comportamiento de los semiconductores.
 - ser capaces de calcular concentración de portadores a partir de las características del semiconductor.
 - ser capaces de determinar y calcular las corrientes que pueden haber a partir de las características del semiconductor.

• Tema 7: La unión P-N

- Conocimientos, habilidades y destrezas:
 - conocer y entender las características de una unión P-N
 - conocer y entender las expresiones que proporcionan las características de la unión P-N: barrera de potencial, anchura de la unión, campo eléctrico en la unión, capacidad eléctrica.
 - conocer y entender la polarización de una unión y los efectos sobre sus características.
 - conocer y entender el diodo de unión P-N y su ecuación característica $I(V)$.
 - conocer y entender el comportamiento en un circuito de un diodo de unión P-N.
 - conocer y entender las características y comportamiento de algunos diodos fotoelectrónicos.
- Competencias específicas:
 - ser capaces de describir las características físicas y el comportamiento de una unión P-N, tanto sin polarizar como polarizada
 - ser capaces de describir las características y el comportamiento de un diodo de unión P-N en un circuito eléctrico
 - ser capaces de describir las características y el comportamiento de algunos diodos fotoelectrónicos.

• Tema 8: El transistor

- Conocimientos, habilidades y destrezas:
 - conocer y entender qué es un transistor y su comportamiento en un circuito eléctrico.
 - conocer y entender las características de un transistor: parámetros alfa y beta, configuraciones posibles, punto de trabajo, regímenes de funcionamiento.
 - conocer y entender cómo funciona un transistor como conmutador.

- conocer y entender los circuitos de transistores que dan lugar a diferentes las puertas lógicas.
- Finalmente, CONOCER Y ENTENDER EL CIRCUITO BIESTABLE, QUE CONSTITUYE EL BIT DE MEMORIA, base de cualquier ordenador.
- Competencias específicas:
 - ser capaces de diseñar circuitos en función del régimen de trabajo deseado para un transistor.

VII.- COMPETENCIAS Y HABILIDADES SOCIALES

- El estudio y resolución de problemas desarrolla las competencias instrumentales “Capacidad de análisis y síntesis (A1)” y “Resolución de problemas (A7)”, así como la competencia personal “Razonamiento crítico (A13)”.
- La resolución de cuestionarios por Internet trabaja las competencias instrumentales “Capacidad de organización y planificación (A2)”, “Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio (A5)” además de la “Resolución de problemas (A7)”. Así mismo, las competencias sistémicas involucradas son “Aprendizaje autónomo (A15)” y “Adaptación a nuevas situaciones (A16)”. Todas ellas consecuencia de la necesidad de organizar el propio tiempo y conocimientos por parte del estudiante para enfrentarse al nuevo reto de contestar un cuestionario por Internet con tiempo y número de intentos limitados.

VIII.- TEMARIO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL

TEMA	Horas (teo + prob)
1 Campo eléctrico	7
2 Circuitos de corriente continua	8
3 Campo magnético e inducción	8
4 Circuitos de corriente alterna	9
5 Introducción al estado sólido	5
6 Física de semiconductores	6
7 El diodo de unión p-n	7
8 Transistores en conmutación	6
TOTAL	54

IX.- BIBLIOGRAFIA DE REFERENCIA

Temas 1 a 4

FISICA, tomo 2, Tipler, Mosca, Ed. Reverté, 5ª Ed. Barcelona, 2005.

FONAMENTS DE FÍSICA, volum 1, Vicent Martínez Sancho, Enciclopèdia Catalana, Barcelona, 1991.

Temas 5 A 8

INTRODUCCIÓN A LOS FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INFORMÁTICA, Antonio M. Criado, Fabián Frutos, Ed. Paraninfo, Madrid, 1999

PHYSICS FOR COMPUTER SCIENCE STUDENTS, N. García, A. Damask, Ed. Springer-Verlag, Berlin, 1991

INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA DE SEMICONDUCTORES, tomo 1, R.B.Adler, SEEC, Ed. Reverté, Barcelona, 1970.

FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INFORMÁTICA Y LAS COMUNICACIONES, Luis Montoto San Miguel, Ed. Thomson, ISBN: 8497324005

X.- CONOCIMIENTOS PREVIOS

Los estudiantes que llegan a primer curso de la Ingeniería Informática lo hacen a través de la opción Científico-Técnica. Por ello, todos han cursado la asignatura optativa de segundo curso de Bachillerato “Física”.

No obstante, aquellos temas que se basan en conocimientos adquiridos por los estudiantes en cursos anteriores, se iniciarán con un repaso de los conceptos fundamentales con el objetivo de fijar la notación y el nivel de partida.

XI.- METODOLOGIA

Las clases constarán de clases de teoría y de problemas impartidas en aula. Además el estudiante realizará una serie de cuestionarios por Internet de una colección adicional de problemas que le permitirán evaluar los conocimientos que va adquiriendo.

XII.- EVALUACION DEL APRENDIZAJE

- El **examen** “oficial” constará de cuestiones y problemas cortos y contará hasta 9.5 puntos.
- Los **cuestionarios** realizados por Internet son voluntarios y contarán un máximo de 1.5 puntos sobre la nota final.
- La **nota final** será la suma de la puntuación obtenida en el examen oficial y en los cuestionarios.
 - Es decir, un estudiante podría obtener 11 puntos sobre 10, lo cual se traduciría en una calificación de Matrícula de Honor, dentro de las posibilidades dadas por el número de estudiantes matriculados.

- Sólo se podrá considerar la puntuación obtenida en los cuestionarios si la nota del examen oficial es igual o superior a 4 puntos sobre 10.
- Las notas de los cuestionarios se podrán guardar para la 2ª Convocatoria, pero no para cursos sucesivos.