

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

**Curso académico: 2011/2012**

JUNTA DIRECTIVA DE EXTREMADURA  
 Centro Universitario de Mérida  
 NITRÓNDA: 016192  
 10/09/2011 11:54:30 (EABJ/SO)

Identificación y características de la asignatura			
Código	501439		Créditos ECTS 6
Denominación	FOTÓNICA		
Titulaciones	GRADO EN INGENIERÍA TELEMÁTICA		
Centro	CENTRO UNIVERSITARIO DE MÉRIDA		
Semestre	4	Carácter	OBLIGATORIA
Módulo	FORMACIÓN BÁSICA PARA LA TELECOMUNICACIÓN		
Materia	ELECTRÓNICA FÍSICA		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Enrique Abad Jarillo	22	eabad@unex.es	
Área de conocimiento	FÍSICA APLICADA		
Departamento	FÍSICA APLICADA		
Profesor coordinador (si hay más de uno)			
Competencias			
1. C12: Capacidad para analizar dispositivos fotónicos, y su utilización en telecomunicaciones y bioingeniería.			
2. C26: Comprender los dispositivos emisores y receptores de ondas electromagnéticas.			
3. CT4: Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).			
4. CT5: Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.			
5. CT7: Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.			
6. CT10: Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación.			
Temas y contenidos			
Breve descripción del contenido			
Descripción corpuscular y ondulatoria de la luz. Óptica geométrica. Fibras ópticas: teoría y aplicaciones. Interacción de luz y materia. Principios y aplicaciones del laser. Dispositivos fotoemisores y fotodetectores.			
Temario de la asignatura			
Denominación del tema 1: APROXIMACION HISTORICA: DESCRIPCIÓN DE LA LUZ COMO CORPUSCULOS, ONDAS Y RAYOS.			
Contenidos del tema 1: Controversia sobre la naturaleza de la luz: teoría corpuscular versus teoría ondulatoria. Propagación rectilínea de la luz. Determinación de la velocidad de la luz. Fenómenos de reflexión y refracción desde el punto de vista de la teoría corpuscular.			

Angulo crítico y reflexión total. Teoría ondulatoria: principio de superposición de Huygens. Fenómenos de reflexión y refracción desde el punto de vista ondulatorio. Evidencia experimental de la naturaleza ondulatoria de la luz: fenómenos de difracción e interferencia. La luz como onda electromagnética. Resurrección de la teoría corpuscular en el S. XX. Dualidad onda-corpúsculo.

**Denominación del tema 2: : OPTICA GEOMETRICA**

Contenidos del tema 2: Aproximación del rayo. Optica por reflexión: espejos planos y esféricos. Aberración esférica y aproximación paraxial. Fórmula de los espejos. Diagramas de rayos y aumento de la imagen por reflexión. Optica por refracción: formación de imágenes por refracción en superficies esféricas. Aumento de la imagen por refracción. Lentes delgadas. Instrumentos ópticos más comunes. El ojo humano.

**Denominación del tema 3: : LA LUZ COMO ONDA ELECTROMAGNETICA**

Contenidos del tema 3: Ecuación de ondas. Definición de interferencia y de difracción. Experimento de Young (doble rendija). Difracción de Fraunhofer. Ecuaciones de Maxwell. El espectro electromagnético. Dispersión de la luz: prismas. Producción y detección de ondas electromagnéticas. Polarización. Métodos para obtener luz polarizada: absorción selectiva, reflexión, esparcimiento y birrefringencia.

**Denominación del tema 4: FIBRA OPTICA Y APLICACIONES PARA LA TRANSMISIÓN DE INFORMACIÓN**

Contenidos del tema 4: Propagación de una señal luminosa en una fibra: teoría geométrica y propagación de modos. Técnicas de modulación óptica. Efecto electro-óptico. Aplicación de fibras ópticas al transporte de información. Modulación interferométrica. Dispositivos optoelectrónicos pasivos.

**Denominación del tema 5: INTERACCION DE LUZ Y MATERIA: FOTONES**

Contenidos del tema 5: Radiación del cuerpo negro. Primeros indicios de la naturaleza cuántica de la luz: catástrofe ultravioleta. Una nueva teoría corpuscular: fotones. Efecto fotoeléctrico. Cuantización de niveles de energía: modelo de Bohr. Ondas materiales: hipótesis de De Broglie. Formulación probabilística: principio de indeterminación de Heisenberg y ecuación de Schrödinger. Efecto túnel. Caracterización de los estados electrónicos. Espectros de emisión y absorción. Transiciones radiativas espontáneas y estimuladas.

**Denominación del tema 6: FUNDAMENTOS Y APLICACIONES DEL LASER**

Contenidos del tema 6: Luz coherente. Inversión de población en un medio activo por bombeo óptico. Emisión estimulada en el rango de microondas: el máser. El máser óptico ó láser. Amplificación de una señal luminosa en resonadores ópticos. Tipos de láser. Aplicaciones más comunes.

**Denominación del tema 7: DISPOSITIVOS FOTOEMISORES Y FOTODETECTORES**

Contenidos del tema 7: Semiconductores. Teoría de bandas de energía. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Dopaje. Densidad de estados y probabilidad de ocupación: nivel de Fermi. Deriva y difusión de los portadores de carga. Unión p-n. Característica corriente-voltaje de un diodo ideal. Diodos no ideales. Fotodiodos y fotodetectores. Dispositivos acoplados con carga (CCD). Intensificadores de imagen.

**PRÁCTICAS DE LABORATORIO:**

Las prácticas guardarán relación con los temas arriba expuestos

**Actividades formativas**

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP

1	9	3	1		5
2	19	7	2		10
3	19	7	2		10
1,2,3	6			1	5
4	11	4	2		5
5	23	9	4		10
4,5	6			1	5
6	16	4	2		10
7	17	5	2		10
6,7	6			1	5
Examen	18	3			15
<b>Evaluación del conjunto</b>	150	42	15	3	90

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Sistemas de evaluación

De acuerdo a la memoria de solicitud de la titulación la calificación de cada alumno se hará mediante evaluación continua (en base a prácticas de laboratorio, actividades ECTS y participación activa) y la realización de un examen de certificación. Para el aprobado de la asignatura se requerirá, además de la participación en prácticas y actividades ECTS, al menos un 50% de la puntuación máxima posible. La ponderación de cada uno de los instrumentos de evaluación es la siguiente:

#### Examen final (60% nota final, recuperable):

La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno se realizará mediante una prueba escrita al final del cuatrimestre. Esta prueba estará dividida en dos partes, una de teoría y otra de problemas.

#### Prácticas de laboratorio (15% nota final, no recuperable):

Las prácticas se desarrollarán en grupos bajo supervisión del profesor. Será obligatoria su realización para superar la asignatura. Se deberá entregar una memoria para cada una de las prácticas.

#### Actividad ECTS (20% nota final, no recuperable):

A criterio del profesor, podrá consistir en la realización de un trabajo y/o en controles periódicos que consistan en la resolución de problemas y/o cuestiones teórico-prácticas. La participación será obligatoria.

#### Seguimiento (5% nota final, no recuperable):

Se valorará la asistencia y participación activa en clase, así como en otras actividades de seguimiento propuestas por el profesor.

### Bibliografía y otros recursos

**BIBLIOGRAFÍA** (un mismo libro puede figurar en más de una categoría):

#### Libros básicos de teoría y problemas

- Serway, R.A. y Jewett, J.W.; "FÍSICA". Volumen 2 (Electricidad, Luz y Física Moderna), Ed. Thomson, 3ª edición (2003).

- Tipler, P.A. y Mosca, G.; “FISICA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA”, Vol. 1 y 2, Ed. Reverté, 5ª edición (2005).
- Montoto San Miguel, L.; “FUNDAMENTOS FISICOS DE LA INFORMATICA Y LAS COMUNICACIONES”, Ed. Thomson (2005).
- Burbano de Ercilla, S.; Burbano García, E.; Gracia Muñoz, C.; “FISICA GENERAL”, Tomo 3: Optica, Relatividad y Física Atómica, 32ª edición, Ed. Tébar (2006).
- Burbano de Ercilla, S.; Burbano García, E.; Gracia Muñoz, C.; “PROBLEMAS DE FISICA”, Tomo 3: Optica, Relatividad y Física Atómica, 27ª edición, Ed. Tébar (2006).
- Sears, F.W.; Zemansky, M. W.; Young, H. D. y Freedman, R. A. “FÍSICA UNIVERSITARIA”. Volumen 1 y 2. Ed.: Addison-Wesley, 9ª edición. (2001).

#### Libros de nivel más avanzado

- Hecht, E.; “ÓPTICA” 2ª Edición.. Ed.: Addison-Wesley. (1998).
- Criado Pérez, A.M. y Frutos Rayero, F.; “INTRODUCCIÓN A LOS FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INFORMATICA”, 1ª edición, Ed.: Paraninfo (1999).
- Saleh, B.E.A. y Teich M.C. "FUNDAMENTALS OF PHOTONICS", 2ª Edición. Ed.: Wiley & sons (2007).

#### Libros enfocados a aplicaciones relacionadas con la titulación

- Montoto San Miguel, L.; “FUNDAMENTOS FISICOS DE LA INFORMATICA Y LAS COMUNICACIONES”, Ed. Thomson (2005).
- Criado Pérez, A.M. y Frutos Rayero, F.; “INTRODUCCIÓN A LOS FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INFORMATICA”, 1ª edición, Ed.: Paraninfo (1999).
- Burbano de Ercilla, S.; Burbano García, E.; Gracia Muñoz, C.; “FISICA GENERAL”, Tomo 3: Optica, Relatividad y Física Atómica, 32ª edición, Ed. Tébar (2006).

#### OTROS RECURSOS (SITIOS WEB DE INTERÉS):

- ◆ <http://phet.colorado.edu/>  
Simulaciones interactivas escritas en java sobre distintos temas relacionados con la asignatura (p. ej. espectros de emisión y absorción, inversión de población en un láser, efecto túnel, etc.). La mayoría de los applets están traducidos al español.
- ◆ <http://www.khanacademy.org>  
Academia virtual (en inglés) que incluye videos de “tutorials” sobre muy diversos temas de Física General, y en particular sobre las leyes de reflexión y refracción.
- ◆ <http://www.um.es/LEQ/laser/>  
Página muy interesante para comprender la luz láser. Posee diferentes applets que nos muestran por ejemplo como puede conseguirse una inversión de población o como funciona un sistema láser.
- ◆ <http://www.enciga.org/taylor/opt/ejercicios.html>  
Página en la que se incluye un laboratorio virtual de óptica con multitud de applets.
- ◆ <http://www.um.es/LEQ/laser/Java/Javapm/java/Atomphoton/index.html>  
Página que muestra el proceso de absorción y de emisión por un átomo.
- ◆ <http://www.maloka.org/f2000/>  
Página que incluye unas jornadas interactivas sobre Física con multitud de applets que explican fenómenos relacionados con el legado de Einstein, el átomo, etc.
- ◆ <http://webphysics.davidson.edu/Applets/Applets.html>

Página de un proyecto sobre la enseñanza de la Física mediante webs. Incluye applets curiosos sobre el efecto Doppler relativista.

### **Horario de tutorías**

Tutorías Programadas: Según horario oficial de la Titulación.

Tutorías de libre acceso: Expuestas en el tablón del despacho del profesor.

### **Recomendaciones**

