

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2017-2018

Identificación y características de la asignatura			
Código	501408	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Fotónica		
Denominación (inglés)	Photonics		
Titulaciones	Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	7	Carácter	Optativo
Módulo	Optativo		
Materia	Fotónica		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Fco. Javier Guillén Gerada	210 (Veterinaria)	<a href="mailto:fguillen@unex.es">fguillen@unex.es</a>	
Luis Mariano del Río Pérez	1 (Pabellón de Informática)	<a href="mailto:lmderio@unex.es">lmderio@unex.es</a>	
Área de conocimiento	Física Aplicada		
Departamento	Física Aplicada		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Fco. Javier Guillén Gerada		
Competencias*			
1. CG2. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.			
2. CG3. Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.			
3. CG3. Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.			
4. CP3. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su			

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería
5. CP4. Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería
6. CP 7. Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica
7. CP 8. Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica
8. CP 9. Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones
9. CP 10. Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital.
10. CP 13. Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.
11. Competencias básicas CB1-CB5
12. CT1. Aplicar en su vida profesional las TIC y todos los desarrollos que vayan surgiendo de ellas, como la comunicación a través de Internet y, en general, manejo de herramientas multimedia para la comunicación a distancia.
13. CT2. Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público genérico no especializado y a un público especializado en el campo de la telecomunicación
14. CT3. Redactar informes técnicos sobre soluciones a problemas asociados al campo de las Telecomunicaciones con el necesario rigor científico y tecnológico
15. CT4. Habilidades de comunicación oral y escrita en, por lo menos, dos de los idiomas oficiales de la Unión Europea
16. CT7. Desarrollar hábitos para el aprendizaje activo, autodirigido e independiente
17. CT8. Adaptación a nuevas situaciones problemáticas
18. CT9. Habilidades interpersonales asociadas a la capacidad de relación con otras personas y de trabajo en grupo. Habilidades para trabajar en equipos multidisciplinares con profesionales de áreas afines en empresas o instituciones públicas ligadas a la innovación tecnológica en el ámbito de las Telecomunicaciones. Habilidades para liderar grupos de trabajo en el campo de las Telecomunicaciones
19. CT10. Comprender la responsabilidad ética de la actividad profesional, científica o investigadora
<b>Contenidos</b>
<b>Breve descripción del contenido*</b>
Fotónica Aplicada a la Ingeniería. Fotometría y Radiometría. Óptica del Color. Fundamentos Físicos de los Dispositivos Fotónicos. Fundamentos Físicos de la Fibra Óptica.
<b>Temario de la asignatura</b>
Denominación del tema 1: <b>Fotometría y Radiometría. Medida de la Luz.</b> Contenidos del tema 1: ¿Qué es la fotónica? Naturalez de la luz. Fotometría y radiometría. Propagación de la luz. Índice de refracción. Principio de Huygens. Reflexión y refracción:

aplicaciones. Dispersión y prismas. Reflexión interna total: fibras ópticas. Ondas armónicas. Superposición de ondas. Interferencia en láminas delgadas. Interferencias con doble rendija. Experiencia de Young. Difracción.

Denominación del tema 2: **Teoría del Color. Colorimetría.**  
 Contenidos del tema 2: El ojo humano. Color. Mezcla aditiva de colores. Blanco patrón. Colores complementarios. Sistema colorimétrico X, Y, Z. Diagramas cromáticos. Tinte y pureza. Diagramas cromáticos RGB. Filtro. Mezcla subtractiva de colores. Pigmentos. Cambio de saturación. Cambio de color. Aplicaciones. Programas de edición gráfica.

Denominación del tema 3: **Física de los Dispositivos Fotónicos: Fuentes y Detectores.**  
 Contenidos del tema 3: Radiación del cuerpo negro. Modelo atómico. Interacción luz-materia. Condiciones para la emisión láser. Inversión de población. Principio de funcionamiento del láser. Condiciones umbral. Pérdidas láser. Cavity resonante (Interferómetro Fabry-Perot). Característica de la luz láser: coherencia temporal y espacial. Tipos de láser. Holografía. Dispositivos luminiscentes. Semiconductores. Unión p-n. LED. Pantallas. El láser de semiconductor. Láser de pozo cuántico. Materiales y aplicaciones de los diodos láser. Fotodetectores de semiconductor. Propiedades de los fotodetectores de semiconductor. Detectores fotoconductores. Fotodiodos. Tipos de fotodiodos. CCD.

Denominación del tema 4: **Física de la Fibra Óptica: Tipos, Características, Sistemas.**  
 Contenidos del tema 4: Introducción. Tipos de fibra. Características. Componentes.

### Actividades formativas\*

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	20	6	2	0	12
2	25	8	2	0	15
3	50	15	5	0	25
4	50	15	6	0	25
<b>Evaluación del conjunto</b>	5	2	2	0	1

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.

### Metodologías docentes\*

Clase magistral  
 Resolución guiada de problemas  
 Pruebas de evaluación escritas  
 Resolución de problemas de forma autónoma o en equipo  
 Evaluación y valoración de resoluciones de problemas y exposición de casos prácticos  
 Tutorías ECTS: Orientación y valoración por parte del profesor de las actividades llevadas a cabo por el alumno de forma individual o en equipo.  
 Estudio individualizado  
 Estudio en grupo  
 Uso del aula virtual

### Resultados de aprendizaje\*

Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y

facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. --Aplicación de las capacidades que se adquieren a través de las competencias transversales CT7 en las competencias CP8

Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. --Aplicación avanzada de este conocimiento en las competencias CP3-CP4,CP7-CP10,CP13 y las transversales CT1,CT8.

Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. --Aplicación del aprendizaje a través de las competencias:CT1-CT4, CT7,CT8,CT10

Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. --A través de las Competencias: CP7 y CT1,CT8

Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas. --Desarrollo en las competencias transversales CT9, CT10.

Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica. --Se trabajará progresivamente bajo las competencias transversales: CT1-CT4, CT9.

### Sistemas de evaluación\*

De acuerdo con la normativa vigente, en las tres primeras semanas del semestre se le ofrecerá al alumno la posibilidad de elección entre el sistema de evaluación tradicional o el sistema de evaluación con una única prueba de carácter global. En caso de que el alumno no manifieste sus preferencias, se considerará que ha escogido el sistema de evaluación tradicional.

#### *Sistema de evaluación tradicional:*

En función del número de matriculados se realizarán trabajos que se expondrán al resto de los alumnos, al menos referidos a dos temas del temario los cuales se concretarán a principio de curso. Estos trabajos contarán hasta el 20% de la nota final de la asignatura. En la valoración de esta parte se evaluarán, además de los conocimientos propios de la asignatura las competencias CT2, CT4, CT7 y CT9. Esta nota podrá ser disminuida en función de las faltas no justificadas (NF) a las sesiones de presentación de los compañeros (-1/10 por falta). Por tanto, sobre 10 se calificará este apartado (TR):

$$TR = 10 - (1 \times NF)$$

Para la evaluación de las clases prácticas (SL) los alumnos deberán asistir a todas las sesiones de laboratorio y realizar borradores de informes de las mismas. Al finalizar todas las prácticas elaborarán un informe una de ellas y harán una presentación oral del mismo (IN). En total este apartado de clases prácticas (SL) supondrá el 40 % de la nota final.

En las siguientes convocatorias del mismo curso, el alumno podrá examinarse de nuevo de esta parte, volviendo a realizar y presentar el informe de prácticas (IN).

En la valoración de esta parte se evaluarán, además de los conocimientos propios de la asignatura las competencias CT2, CT3, CT7, CT8 y CT9. Esta nota podrá ser disminuida en función de las faltas no justificadas a las sesiones prácticas (-2/10 por falta no justificada); o en función de actitudes inadecuadas en el Laboratorio (AI). Por tanto, sobre 10 se calificará este apartado (SL):

$$SL = IN - (2 \times NF) - AI$$

Para la evaluación de las clases de teoría y problemas (GG) se realizará un único examen final que supondrá el restante 40 % de la evaluación de la asignatura. El examen tendrá dos partes, una teórica tipo test (TE) y otra de problemas (PR). Ambas supondrán el 40 % y el 60% respectivamente de la evaluación total de este apartado.

En la convocatoria de septiembre el alumno podrá examinarse de nuevo de esta parte, volviendo a realizar el examen final. Por tanto, sobre 10 se calificará este apartado (GG):

$$GG = (0.4 \times TE) + (0.6 \times PR)$$

Por tanto la evaluación global de la asignatura (EG) se calculará, sobre 10, mediante la siguiente fórmula:

$$EG = (0.2 \times TR) + (0.4 \times SL) + (0.4 \times GG)$$

*Sistema de evaluación con una prueba de carácter global:*

En este sistema de evaluación se realizará un examen final correspondiente a la evaluación de la parte teórica y de problemas de la asignatura. El examen tendrá dos partes, una teórica tipo test (TE) y otra de problemas (PR), y se realizará de forma simultánea con el correspondiente al sistema de evaluación tradicional. Ambas partes supondrán el 40 % y el 60%, teoría y problemas respectivamente, de la evaluación total de este apartado, que supondrá un 60 % de la evaluación global de la asignatura. La evaluación de la parte de prácticas se realizará mediante el mismo sistema que en la evaluación tradicional, teniendo un peso del 40 % de la evaluación final.

### Bibliografía (básica y complementaria)

- Physics in the Arts, P.U.P.A. Gilbert and W. Haeberli. Elsevier Academic Press. Canada. 2008.
- Color and Light in Nature, D.K. Lynch and W. Livingston. Cambridge University Press. U.K. 2001.
- Luz, Laser y Óptica, J.H. Mauldin. McGraw-Hill. Madrid. 1992.
- Modern Optical Engineering, W.J. Smith. McGraw-Hill. U.S.A. 1990.
- Optoelectronics an Introduction, J. Wilson and J. Hawkes. Prentice Hall Europe. Great Britain. 1998.
- Optoelectronics and Photonics: Principles and Practices, S.O. Kasap. Prentice Hall. U.S.A. 2001.
- Fundamentals of Photonics, B.E.A. Saleh and M.C. Teich. John Wiley and Sons. Canada. 1991.
- Optoelectrónica y Comunicación Óptica, J.M Albella, J.J. Jiménez, J.M. Martínez. CSIC. Madrid. 1988.

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

<b>Horario de tutorías</b>
Tutorías programadas: se realizarán en grupos reducidos en horario que se determinará a lo largo del curso por acuerdo entre los alumnos y el profesor
Tutorías de libre acceso: Tutorías oficiales de los profesores que imparten la asignatura
<b>Recomendaciones</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Se recomienda al alumno haber superado las asignaturas: Física, Dispositivos Electrónicos, Campos Electromagnéticos y Radiación y Ondas Guiadas.</li></ul>