

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura			
Código	501408	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Fotónica		
Denominación (inglés)	Photonics		
Titulaciones	Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen en Telecomunicación		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	7	Carácter	Optativo
Módulo	Optativo		
Materia	Fotónica		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
M ^a Ángeles Ontalba Salamanca	30-Edificio Telecom	ontalba@unex.es	
Área de conocimiento	Física Aplicada		
Departamento	Física Aplicada		
Profesor coordinador (si hay más de uno)			
Competencias			
<p>1. Competencias Básicas:</p> <p>CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.</p> <p>CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</p> <p>CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p> <p>CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p>CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía</p> <p>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.</p>			

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.

CG6. Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento

CP3. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

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.

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.

CP 8. Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.

CP 9. Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.

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.

CP 13. Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.

Competencias Transversales:

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.

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.

CT3. Redactar informes técnicos sobre soluciones a problemas asociados al campo de las Telecomunicaciones con el necesario rigor científico y tecnológico.

CT4. Habilidades de comunicación oral y escrita en, por lo menos, dos de los idiomas oficiales de la Unión Europea.

CT7. Desarrollar hábitos para el aprendizaje activo, autodirigido e independiente.

CT8. Adaptación a nuevas situaciones problemáticas.

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

CT10. Comprender la responsabilidad ética de la actividad profesional, científica o investigadora.

Contenidos

Breve descripción del contenido

Fotónica Aplicada a la Ingeniería. Fotometría y Radiometría. Óptica del Color. Fundamentos Físicos de los Dispositivos Fotónicos. Fundamentos Físicos de la Fibra Óptica.

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Fotometría y Radiometría. Medida de la Luz
 Contenidos del tema 1: ¿Qué es la fotónica? Naturaleza 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.
 Descripción de las actividades prácticas del tema 1: SEMINARIO. ESTUDIOS FOTOMÉTRICOS CON LUXÓMETRO

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
 Descripción de las actividades prácticas del tema 2: CARACTERIZACIÓN ESPECTRAL DE FOTOEMISORES

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.
 Descripción de las actividades prácticas del tema 3: CARACTERIZACIÓN ELÉCTRICA DE DIODOS EMISORES DE LUZ. CARACTERIZACIÓN ELÉCTRICA Y CON LA TEMPERATURA DE DIODOS LASER. CARACTERIZACIÓN ELÉCTRICA DE FOTODETECTORES

Denominación del tema 4: Física de la Fibra Óptica: Tipos, Características, Sistemas
 Contenidos del tema 4: Introducción. Tipos de fibra. Características. Componentes
 Descripción de las actividades prácticas del tema 4: TRANSMISIÓN DE SEÑALES DE FIBRA ÓPTICA

Actividades formativas

Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		GG	PCH	LAB	ORD		
1	23	6		2			0	15
2	25	8		2			0	15
3	52	15		5			1	31
4	45	14		4			0	27
Evaluación	5	2		2			0.5	0.5
TOTAL	150	45		15			1.5	88.5

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

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 la 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 estos 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

Los plazos para elegir la modalidad global serán los siguientes:

Para las asignaturas con docencia en el primer semestre, durante el primer cuarto del periodo de impartición de las mismas. Para las asignaturas con docencia en el segundo semestre, durante el primer cuarto del periodo de impartición de las mismas o hasta el último día del periodo de ampliación de matrícula si este acaba después de ese periodo. En caso de que el alumno no manifieste sus preferencias, se considerará que ha escogido el sistema de evaluación continua.

Sistema de evaluación continua:

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 prácticos dirigidos contarán hasta el 20% de la nota final de la asignatura, evaluándose tanto la exposición del trabajo práctico como el desarrollo de supuestos prácticos. En la valoración de esta parte se evaluarán, además de los conocimientos propios de la asignatura las competencias CT2, CT4, CT7 y CT9.

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), evaluándose tanto el desarrollo de las mismas (30 %), como la defensa del examen práctico (10%).

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 50 % cada uno de la evaluación total de este apartado.

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

$$GG = (0.5 \times TE) + (0.5 \times PR)$$

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 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 continua. 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 continua, 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