

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA**

<b>Denominación de la asignatura</b>	REDES Y SISTEMAS DE COMUNICACIONES ÓPTICAS		
<b>Materia</b>	REDES Y SISTEMAS DE COMUNICACIONES ÓPTICAS		
<b>Módulo</b>	ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES		
<b>Titulación</b>	MÁSTER UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES		
<b>Plan</b>		<b>Código</b>	
<b>Periodo de impartición</b>	2º CUATRIMESTRE	<b>Tipo/Carácter</b>	OPTATIVA
<b>Nivel/Ciclo</b>	MÁSTER	<b>Curso</b>	1º
<b>Créditos ECTS</b>	5 ECTS		
<b>Lengua en que se imparte</b>	CASTELLANO		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	PATRICIA FERNÁNDEZ REGUERO RUBEN MATEO LORENZO TOLEDO EVARISTO ABRIL DOMINGO		
<b>Datos de contacto (e-mail, teléfono...)</b>	DESPACHOS: 2D076 / 2D077 /2D075 TELÉFONOS: 98342300 ext. 5559 / ext. 3705 / ext. 3665 E-MAIL: <a href="mailto:patfer@tel.uva.es">patfer@tel.uva.es</a> / <a href="mailto:rublolor@tel.uva.es">rublor@tel.uva.es</a> / <a href="mailto:ejad@tel.uva.es">ejad@tel.uva.es</a>		
<b>Horario de tutorías</b>	Véase <a href="http://www.uva.es">www.uva.es</a> → Centros → Campus de Valladolid → Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación → Tutorías		
<b>Departamento</b>	DEPARTAMENTO DE TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES E INGENIERÍA TELEMÁTICA		
<b>Área de conocimiento</b>	TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES		

**SITUACIÓN / SENTIDO DE LA ASIGNATURA**

<b>Contextualización</b>	Las redes y los sistemas de comunicaciones ópticas constituyen un núcleo fundamental en el presente y futuro de los sistemas de telecomunicación en general. La transmisión de información por medio de la luz, tanto en medios guiados como en no guiados, ha evolucionado drásticamente en términos de capacidad, tanto en sistemas de transporte, en sistemas metropolitanos o en redes de acceso.
--------------------------	---

	<p>El objetivo fundamental de la asignatura es la formación de los alumnos en las técnicas de diseño de redes de comunicaciones basadas en tecnologías fotónicas.</p> <p>Así pues, el alumno deberá conocer diferentes arquitecturas de redes de comunicaciones ópticas, tanto de acceso como de transporte, y ser capaz de diseñar redes de comunicaciones ópticas sujetas a un conjunto de restricciones y a un objetivo de diseño, utilizando tanto herramientas comerciales como desarrolladas a medida. También se estudiarán los diferentes sistemas y se analizarán casos prácticos de diseño mediante actividades y herramientas de simulación.</p>
<b>Relación con otras asignaturas y materias</b>	Esta asignatura no guarda una especial relación con ninguna asignatura.
<b>Prerrequisitos</b>	No existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura, aunque si bien es altamente recomendable tener conocimientos básicos de Comunicaciones Ópticas.

### CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS

<b>Generales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica hacia el conocimiento actual como medio imprescindible para la detección de nuevos retos a resolver y por eso evaluar crítica y constructivamente resultados de investigación de otros. [CG 1]</li> <li>• Capacidad de analizar y aplicar los conocimientos técnicos específicos de su área en nuevos entornos y contextos, teniendo en cuenta los parámetros y variables más significativas de cada nueva situación. [CG 5]</li> <li>• Capacidad de comunicar los resultados de investigación mediante artefactos escritos, propios de divulgación del conocimiento en el sistema de investigación regido por el sistema de revisión entre pares, o en otros términos, escribir artículos técnicos correctos tanto en el fondo como en la forma. [CG 8]</li> <li>• Capacidad de emplear las técnicas y medios más adecuados para la comunicación oral en diversos foros de la comunidad académica, científica o empresarial, así como para su divulgación en general en la sociedad, o en otros términos, preparar y realizar presentaciones orales correctas ante audiencias expertas y en contextos divulgativos. [CG 9]</li> <li>• Capacidad de conocer y emplear técnicas y herramientas relacionadas con el modelado, simulación, experimentación y validación de las propuestas técnicas, así como evaluarlas mediante unos parámetros de bondad establecidos. [CG 10]</li> <li>• Capacidad de desarrollar la capacidad de aprendizaje y trabajo en grupo tanto en entornos conocidos y restringidos, así como en consorcios internacionales en los que intervienen factores culturales. [CG 11]</li> <li>• Capacidad de proseguir en un aprendizaje a lo largo de toda la vida (<i>Life Long Learning</i>) a través de la asimilación de las técnicas y actitudes propias del trabajo autónomo y auto-dirigido. [CG 13]</li> <li>• Capacidad de emplear por lo menos un idioma extranjero, preferentemente el inglés, como medio de comunicación oral y escrita dentro de su participación en la comunidad científico-tecnológica internacional. [CG 14]</li> </ul>
<b>Específicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de realizar tareas de investigación supervisadas en el área de diseño de sistemas electrónicos y de comunicaciones. [CE-EC 2]</li> <li>• Capacidad para buscar eficazmente y leer críticamente información y bibliografía básica sobre electrónica y comunicaciones. [CE-EC 3]</li> <li>• Capacidad para integrar la información y los conocimientos necesarios para resolver problemas en el ámbito de la electrónica y las comunicaciones. [CE-EC 4]</li> <li>• Capacidad para utilizar software de diseño de sistemas electrónicos y de comunicaciones. [CE-EC 12]</li> <li>• Capacidad para diseñar y optimizar sistemas de comunicaciones por fibra óptica.</li> </ul>

	<p>[CE-EC 17]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para diseñar y evaluar las prestaciones de redes de comunicaciones ópticas empleando diversos paradigmas de conmutación actuales y con proyección futura. [CE-EC 18]</li> </ul>
--	--

**OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

<p>Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar tareas de investigación en el área de las redes y sistemas de comunicaciones ópticas.</li> <li>• Buscar y utilizar bibliografía básica sobre redes y sistemas de comunicaciones ópticas.</li> <li>• Describir las características básicas de los principales redes de comunicaciones ópticas.</li> <li>• Utilizar correctamente software específico para diseñar redes y sistemas de comunicaciones ópticas.</li> <li>• Diseñar redes de comunicaciones ópticas de acceso y de transporte dado un objetivo de diseño y un conjunto de restricciones.</li> <li>• Evaluar las prestaciones de redes de comunicaciones ópticas de acceso y de transporte mediante métodos analíticos y de simulación.</li> <li>• Escribir informes y artículos técnicos correctos, describiendo y argumentando los resultados obtenidos.</li> <li>• Exponer eficazmente resultados de investigación.</li> <li>• Evaluar crítica y constructivamente los resultados de investigación, los artículos y exposiciones de otros.</li> </ul>
--

**TABLA DE DEDICACIÓN DEL ALUMNO A LA ASIGNATURA**

HORAS PRESENCIALES			
Clases teóricas	Clases prácticas	Laboratorios	Prácticas externas, clínicas o de campo
10	10	20	0
HORAS PRESENCIALES		HORAS NO PRESENCIALES	
Seminarios, tutorías y evaluación	Otras actividades	Estudio y trabajo autónomo individual	Estudio y trabajo autónomo grupal
10	0	45	30

**BLOQUES TEMÁTICOS**

Bloque 1: Diseño de Sistemas de Comunicaciones Ópticas	
Contextualización y justificación	Véase la contextualización general de la asignatura.
Objetivos de aprendizaje	Véanse los objetivos generales de la asignatura.
Contenidos	<p><b>TEMA 1: Fundamentos de las Comunicaciones Ópticas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura general de un Sistema de Comunicaciones Ópticas</li> <li>• Propagación en la fibra óptica</li> <li>• Atenuación en la fibra óptica</li> <li>• Propagación y dispersión de pulsos en la fibra óptica</li> <li>• Emisores de luz</li> <li>• Detectores de luz</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otros dispositivos de los sistemas de Comunicaciones Ópticas</li> </ul> <p><b>TEMA 2: Redes de Conmutación Óptica de Circuitos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivos</li> <li>• Fundamentos de las redes con encaminamiento por longitud de onda.</li> <li>• Establecimiento estático de circuitos ópticos</li> <li>• Diseño de topologías virtuales</li> <li>• Establecimiento dinámico de circuitos ópticos</li> <li>• Tolerancia a fallos en redes de conmutación óptica de circuitos</li> </ul> <p><b>TEMA 3: Otras arquitecturas de redes ópticas de transporte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redes de conmutación óptica de ráfagas (OBS, <i>Optical Burst Switching</i>)</li> <li>• Redes de conmutación óptica de paquetes (OPS, <i>Optical Packet Switching</i>)</li> <li>• Redes de conmutación óptica de ráfagas y encaminamiento por longitud de onda (WR-OBS, <i>Wavelength-Routed Optical Burst Switching</i>)</li> <li>•</li> </ul> <p><b>TEMA 4: Simulación de redes y sistemas ópticos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño, dimensionado y control de redes de comunicaciones ópticas</li> <li>• Diseño de sistemas de comunicaciones ópticas</li> </ul>
Métodos docentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral participativa</li> <li>• Resolución de problemas</li> <li>• Estudio de casos en laboratorio</li> <li>• Aprendizaje colaborativo</li> <li>• Evaluación por pares</li> </ul>
Plan de trabajo	Véase el Anexo I.
Evaluación	<p>La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas.</li> <li>• La confección y/o resolución de problemas a lo largo de la asignatura.</li> <li>• La resolución de casos prácticos de diseño de redes y sistemas de comunicaciones ópticas mediante la herramienta software OPTSIM y Net2Plan.</li> <li>• La preparación y presentación de una exposición oral apoyada en transparencias sobre temas de investigación relacionados con el diseño de sistemas y redes de comunicaciones ópticas en inglés o español. La evaluación ponderará el fichero de transparencias elaborado, la presentación oral del mismo y la evaluación por pares.</li> </ul>
Bibliografía básica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T. E. Stern y K. Bala, <i>Multiwavelength Optical Networks. A Layered Approach</i>, Prentice-Hall PTR, 2000.</li> <li>• R. Ramaswami, K.N. Sivarajan, G. Sasaki <i>Optical Networks: A Practical Perspective</i>, Third Edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2009.</li> <li>• B. Mukherjee, <i>Optical WDM Networks</i>, Springer, 2006.</li> </ul>
Bibliografía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J.P. Jue, V.M. Vokkarane, <i>Optical Burst Switched Networks</i>,</li> </ul>

<b>complementaria</b>	<p>Springer, 2004.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Hassan, R. Jain, <i>High Performance TCP/IP Networking. Concepts, Issues, and Solutions</i>, Pearson Prentice Hall, 2004.</li> <li>• P. E. Green, <i>Fiber to the Home. The New Empowerment</i>, John Wiley &amp; Sons, Inc., 2006.</li> <li>• A.M. Law, W. Kelton, <i>Simulation Modeling &amp; Analysis, 2nd ed.</i> McGraw-Hill, 1991.</li> <li>• R. Jain, <i>The Art of Computer Systems Performance Analysis: Techniques for Experimental Design, Measurement, Simulation, and Modeling</i>, John Wiley &amp; Sons, Inc., 1991.</li> </ul> <p>Además se proporcionarán diversos artículos científicos.</p>
<b>Recursos necesarios</b>	<p>Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversa documentación de apoyo, incluyendo lecturas complementarias.</li> <li>• Laboratorio equipado con ordenadores con software de simulación OPTSIM sobre Windows instalado (Laboratorio de docencia 2L007)</li> <li>• Laboratorio equipado con Net2Plan</li> </ul>
<b>Carga de trabajo en créditos ECTS</b>	5 ECTS

#### CRONOGRAMA (POR BLOQUES TEMÁTICOS)

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 1: Redes y Sistemas de Comunicaciones Ópticas	5 ECTS	Semanas 1 a 15

#### EVALUACIÓN - TABLA RESUMEN

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas	5%	
Confección y resolución de problemas de diseño y evaluación de redes ópticas	35%	Son cuestionarios tipo test sobre la primera parte de la asignatura, que deben confeccionar los alumnos. Se evaluará la calidad de los cuestionarios y se resolverán por los alumnos.
Escritura de un artículo en español de revisión de la literatura sobre redes ópticas, presentación oral en español del mismo, y evaluación del trabajo de los compañeros	20%	Véanse las consideraciones finales.
Prácticas de diseño y simulación de redes y sistemas de comunicaciones ópticas.	40%	Véanse las consideraciones finales.

En el caso de la convocatoria extraordinaria:

- En general, se mantiene la calificación obtenida mediante todos los instrumentos de la tabla y la nota se obtiene con los pesos indicados en la tabla anterior.
- Solo podrá realizarse de nuevo:
  - Un examen que sustituirá a la nota de los problemas (35% de la nota final)
  - La escritura del artículo en español de revisión de la literatura sobre redes ópticas y su presentación oral, siendo en este caso evaluada únicamente por el profesor (30% de la nota final)

#### CONSIDERACIONES FINALES

- Es obligatorio realizar todas las prácticas, y exponer los trabajos en clase. Por lo tanto, la asistencia a los laboratorios de la asignatura es obligatoria, así como a las sesiones en las que el alumno deba exponer sus trabajos, si bien habrá flexibilidad en la búsqueda de soluciones para aquellos alumnos con dificultades para asistir en los horarios de la asignatura.
- El Anexo I mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, se entregará al comienzo de la asignatura.