

## **GUIA DOCENTE PARA EL PROFESOR**

### **2.3. Descripción de la Asignatura**

2.3.1. Datos identificativos de la asignatura

2.3.2. Conocimientos previos

2.3.3. Objetivos y competencias a adquirir en la asignatura

2.3.4. Asignación de horas ects

2.3.5. Organización docente de la asignatura

2.3.5.1. Distribución de la asignatura

2.3.5.2. Métodos de evaluación

2.3.5.3. Bibliografía

### 2.3.1. Datos identificativos de la asignatura

Asignatura	Sistemas de Comunicaciones Ópticas <a href="http://aulavirtual.unican.es">http://aulavirtual.unican.es</a>
<b>Código</b>	753
<b>Departamento</b>	TEISA <a href="http://www.teisa.unican.es">www.teisa.unican.es</a>
<b>Área</b>	
<b>Tipo</b>	Optativa
<b>Curso/Cuatrimestre</b>	3º/1º
<b>Créditos BOE/Horas ECTS</b>	4,5/112 Horas de Trabajo Alumno
<b>Idioma de impartición</b>	Español
<b>Profesor Responsable</b>	Adolfo Cobo García <a href="mailto:adolfo.cobo@unican.es">adolfo.cobo@unican.es</a>
<b>Otros Profesores</b>	

### 2.3.2. Conocimientos previos

Nociones de Componentes Electrónicos y Fotónicos. Nociones básicas de Electromagnetismo. Es aconsejable conocer los fundamentos de comunicaciones (asignaturas Comunicaciones Analógicas y Comunicaciones Digitales)

### 2.3.3. Objetivos y competencias a adquirir en la asignatura

Objetivos generales	Competencias
<p>1. Obtener una visión actual de las posibilidades que permite la transmisión de información con tecnologías ópticas, y de su desarrollo comercial.</p> <p>2. Comparar las prestaciones, ventajas, inconvenientes y aplicaciones de los sistemas de comunicaciones ópticas, con otras posibles soluciones a la transmisión de información.</p> <p>3. Conocer la estructura básica de un sistema de comunicaciones ópticas: transmisor, canal y receptor.</p> <p>4. Fundamentar la generación y detección de luz, y su propagación en medios guiados y no guiados, para comprender la necesidad de las diferentes soluciones tecnológicas.</p>	<p><b>Específicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cálculos básicos con las magnitudes involucradas en los sistemas</li> <li>▪ Interpretación de señales ópticas y eléctricas en el dominio del tiempo y de la frecuencia</li> <li>▪ Valoración de valores típicos para los parámetros y magnitudes involucrados.</li> <li>▪ Cálculo de limitaciones debidas a los fenómenos de atenuación y dispersión</li> <li>▪ Elección de las soluciones tecnológicas más apropiada para una aplicación</li> <li>▪ Implementación de estrategias de diseño y análisis de sistemas de comunicación ópticos.</li> <li>▪ Búsqueda, manejo e interpretación de información técnica y comercial de productos para comunicaciones ópticas</li> </ul>

<p>5. Conocer las diferentes arquitecturas, posibilidades tecnológicas y soluciones comerciales para los elementos de un sistema.</p> <p>6. Diferenciar adecuadamente en términos de prestaciones, coste y aplicación las soluciones tecnológicas genéricas para los transmisores (fuentes de luz tipo LED y láser), canal (fibras de sílice y plástico, atmósfera) y receptor (fotodiodos PIN y APD).</p> <p>7. Diseñar sistemas básicos, incluyendo la elección adecuada de su arquitectura y sus elementos, para una determinada aplicación.</p> <p>8. Conocer la motivación, arquitectura, elementos necesarios, y criterios de diseño de los sistemas WDM.</p> <p>9. Diseñar sistemas basados en productos comerciales para aplicaciones reales, especialmente redes de área local ópticas y sistemas de fibra hasta el hogar (FTTH).</p> <p>10. Desarrollar estrategias de análisis de sistemas de comunicaciones ópticas, para su mantenimiento, reparación y ampliación.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Genéricas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trabajo en equipo</li> <li>▪ Resolución de problemas</li> <li>▪ Pensamiento sistémico y analítico</li> <li>▪ Gestión del tiempo</li> <li>▪ Manejo del Inglés</li> </ul>
--	--

#### 2.3.4. Asignación de horas ECTS

4,5 CREDITOS BOE: 112,5 horas de trabajo del alumno/cuatrimestre por asignatura		
<b>HORAS PRESENCIALES: 45</b>	<b>CM</b> Horas Magistrales/cuatrimestre= 20	<b>CT</b> Horas Tutoradas/cuatrimestre =25
	<b>CM</b> Horas Magistrales/semana =1,5	<b>CT</b> Horas Tutoradas/semana =1,5
<b>HORAS NO PRESENCIALES: 67,5</b>	<b>AT</b> Actividades Tutoradas/cuatrimestre = 40	<b>AI</b> Actividades Independientes/cuatrimestre = 27,5
	<b>AT</b> Actividades Tutoradas/semana = 2,6	<b>AI</b> Actividades Independientes/semana = 1,83
Horas trabajo alumno/semana = 7,5		

## 2.3.5. Organización docente de la asignatura

### 2.3.5.1. Distribución de la asignatura

CONTENIDO	CM (horas)	CT (horas)	AT (horas)	AI (horas)
<b>BLOQUE TEMÁTICO 1. Introducción y fundamentos</b>				
<b>1.- CONTENIDOS TEORICOS (CM)</b> Presentación de la asignatura, introducción a los sistemas, necesidades formativas Señales en los sistemas, dominio eléctrico y óptico Enfoques de la óptica: dominio de aplicación Comportamiento de la luz en los interfases: ley de Snell, fórmulas de Fresnel y RTI.	4			5
<b>2.1.- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (CT) y (AT)</b> Mapa conceptual sobre elementos del sistema. Autoaprendizaje: unidades y decibelios. Tabla de enfoques. Problemas sobre la luz en los interfases- Test conceptuales.		2	3	
<b>3.- ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN</b> Test sobre magnitudes, unidades y dBs. Atenuación a lo largo del canal Problemas sobre la luz en los interfases Test de conceptos fundamentales		2	3	
<b>BLOQUE TEMÁTICO 2. El canal: la Fibra óptica y la atmósfera</b>				
<b>1.- CONTENIDOS TEORICOS (CM)</b> Objetivo, estructura y materiales Historia de la fibra óptica, Capacidades y limitaciones Captación de luz en fibra óptica Comportamiento modal Atenuación en la fibra óptica Dispersión Efectos no lineales La atmósfera como canal de transmisión	7			8
<b>2.1.- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (CT) y (AT)</b> Problemas de apertura numérica Puzzle sobre fenómenos que contribuyen a la atenuación Tests conceptuales sobre comportamiento modal, atenuación, dispersión Mapa conceptual de la dispersión Tabla comparativa de fibras genéricas Tabla de mejoras necesarias y fibras comerciales Autoaprendizaje sobre fibras multimodo comerciales		4	4	
<b>3.- ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN</b> Problemas sobre apertura numérica Actividad colaborativa sobre el comportamiento modal Curva y Balance de atenuación Problemas sobre fibras comerciales multimodo Prestaciones del sistema y dispersión Fibras comerciales: parámetros y tipos Gestión de la dispersión Test de repaso sobre comportamiento modal y atenuación		4	7	

CONTENIDO	CM (horas)	CT (horas)	AT (horas)	AI (horas)
Test de progreso del tema 2				
<b>BLOQUE TEMÁTICO 3. El transmisor y fuentes de luz</b>				
<b>1.- CONTENIDOS TEORICOS (CM)</b> Función en el sistema, arquitectura y parámetros ideales Fundamentos de la emisión de luz. Fuentes de luz LED y láser Parámetros del transmisor Impacto de los parámetros en el sistema Arquitecturas avanzadas Selección de parámetros y ejemplos comerciales	1			4
<b>2.1.- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (CT) y (AT)</b> Parámetros ideales de un transmisor Comparativa LED-Láser Parámetros del transmisor Diseño y configuración de un transmisor Tests conceptuales sobre fuentes de luz		2	1	
<b>3.- ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN</b> Problemas sobre fuentes de luz Tabla comparativa de transmisores comerciales Parámetros del transmisor y prestaciones del sistema		2	2	
<b>BLOQUE TEMÁTICO 4. El receptor y detectores</b>				
<b>1.- CONTENIDOS TEORICOS (CM)</b> Función en el sistema, arquitectura y parámetros ideales Fundamentos de la absorción de luz Fotodiodos PIN y APD Parámetros del transmisor	1			4
<b>2.1.- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (CT) y (AT)</b> Parámetros ideales de un transmisor Autoaprendizaje de los parámetros de un receptor Actividad colaborativa sobre responsividad y ganancia Ruidos en el receptor Sensibilidad analógica y digital Tests conceptuales sobre detectores y receptores		2	2	
<b>3.- ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN</b> Problemas sobre el receptor Tabla comparativa de receptores comerciales Test de repaso de los temas 3 y 4.		2	3	
<b>BLOQUE TEMÁTICO 5. Otros componentes y dispositivos para com. ópticas</b>				
<b>1.- CONTENIDOS TEORICOS (CM)</b> Dispositivos para comunicaciones ópticas: función, parámetros relevantes y selección de componentes	0			3
<b>2.1.- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (CT) y (AT)</b> Autoaprendizaje de dispositivos		1	2,5	
<b>3.- ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN</b> Problemas sobre dispositivos Diseño de una red de distribución con acopladores		1	2	
<b>BLOQUE TEMÁTICO 6. Diseño y mantenimiento de sistemas</b>				
<b>1.- CONTENIDOS TEORICOS (CM)</b> Estrategias de diseño	1			4

CONTENIDO	CM (horas)	CT (horas)	AT (horas)	AI (horas)
Definición de requerimientos Elección de componentes Estimación de prestaciones Instrumentación para comunicaciones ópticas Estrategias de resolución de problemas				
<b>2.1.- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (CT) y (AT)</b> Requerimientos de un sistema Mapa conceptual sobre el proceso de diseño Problemas de diseño de sistemas Autoaprendizaje: instrumentación básica para S.C.O.		2	1	
<b>3.- ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN</b> Problemas de diseño de sistemas Caso: resolución de problemas de transmisión en sistemas por fibra óptica		1	3	
<b>BLOQUE TEMÁTICO 7. Sistemas avanzados y comerciales, FTTH (fibra hasta casa)</b>				
<b>1.- CONTENIDOS TEORICOS (CM)</b> Tecnología WDM Redes de área local (LAN) con fibra óptica Sistemas de fibra hasta casa (FTTH)	2			2
<b>2.1.- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (CT) y (AT)</b> Señales a lo largo de un sistema WDM Caso: viabilidad técnica y económica de la tecnología WDM Comparativa de tecnologías para la "última milla" Caso: soluciones comerciales FTTH		2	1	
<b>3.- ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN</b> Problemas sobre sistemas WDM Diseño de una red de área local (LAN) Diseño de una red de fibra hasta casa (FTTH)		2	3	
<b>TOTAL (horas):</b>	<b>16</b>	<b>29</b>	<b>37,5</b>	<b>30</b>

### 2.3.5.2. Métodos de evaluación

CRITERIO DE EVALUACION	%
<b>Evaluación Continua (Actividades de Aprendizaje)</b>	100%
<b>Examen Final</b>	100%
<b>TOTAL</b>	100%

#### **Observaciones**

El alumno puede optar entre evaluación continua o examen final.

El método de evaluación continua se basa en problemas, ejercicios, diseños, trabajos, tests de repaso y otras actividades, tanto individuales como en grupo, en el aula y fuera de ella. Se realizarán unas 25 actividades evaluables (dependiendo de la disponibilidad real de clases en el cuatrimestre) con un peso para la nota del 85%, y 3 tests de repaso con un peso del 15%.

Las actividades de evaluación continua exigen una asistencia regular a las clases magistrales y a las actividades de aprendizaje en el aula.

Alternativamente, puede renunciarse a la evaluación continua y el 100% de la evaluación se basará en un examen final, en la fecha de las convocatorias oficiales, sobre los diferentes contenidos de la asignatura. Este examen tendrá una parte sobre conceptos teóricos (30% de la nota del examen) y 4 problemas (70% de la nota).

En caso de optar por la evaluación continua y no superar la nota de 5, se puede realizar el examen en las convocatorias oficiales, con las características del párrafo anterior. La nota de la asignatura, en este caso, será la nota del examen sumada a la nota de evaluación continua, multiplicada ésta última por 0,5.

### 2.3.5.3. Bibliografía

Agrawal, Govind P. "Fiber-optic communication systems", 2002

Pastor Abellán, Daniel y otros, "Sistemas de comunicaciones ópticas", 2007

Keiser, Gerd E. "Optical fiber communications" , 2000

Martín Pereda, José Antonio. "Sistemas y redes ópticas de comunicaciones", 2004

Diversas fuentes de información en Internet