



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de  
Telecomunicacion

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**95000086 - Fotonica De Consumo**

### PLAN DE ESTUDIOS

09TT - Grado En Ingenieria De Tecnologias Y Servicios De Telecomunicacion

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	95000086 - Fotonica de Consumo
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Tercer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Inglés/Castellano
<b>Titulación</b>	09TT - Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion
<b>Centro responsable de la titulación</b>	09 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Antonio Perez Serrano	B-101	antonio.perez.serrano@upm.es	L - 09:15 - 09:30
Patxi Xabier Quintana Arregui		x.quintana@upm.es	Sin horario.

Jose Manuel Oton Sanchez (Coordinador/a)		jm.oton@upm.es	Sin horario.
---	--	----------------	--------------

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Introduccion A La Electronica
- Fisica General 2

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos básicos sobre óptica impartidos en la asignatura de Física General II
- Conocimientos básicos sobre dispositivos optoelectrónicos impartidos en la asignatura de Introducción a la Electrónica

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CEB4 - 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

CECT3 - Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica

CG4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CG7 - Trabajo en equipo

CG8 - Comunicación oral y escrita

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA45 - Conocimientos y habilidades de las temáticas científico tecnológicas desarrolladas en las asignaturas ofertadas

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de la asignatura es mostrar las aplicaciones de los dispositivos fotónicos y optoelectrónicos en productos de consumo: Sistemas de adquisición y presentación de imágenes, iluminación, almacenamiento óptico de información, etc..

Haciendo una descripción del funcionamiento, y de las limitaciones tecnológicas y económicas (téngase en cuenta que estamos hablando de productos de consumo), que condicionaron el diseño.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1 Introducción: conceptos básicos de fotónica.
  - 1.1. Naturaleza de la luz: óptica de rayos, ondas, electromagnética y cuántica.
  - 1.2. Interacción radiación-materia: absorción, emisión espontánea y estimulada.
  - 1.3. Fuentes luminosas: láseres, diodos láser, luminiscencia y LEDs.
  - 1.4. Detectores ópticos: tipos y características.
  - 1.5. El mecanismo de la visión humana.
2. Tema 2 Sistemas de presentación (pantallas)
  - 2.1. Características generales de las pantallas: emisivas/pasivas, visión directa/proyección, resolución, multiplexado activo/pasivo.
  - 2.2. Pantallas emisivas: CRT, Plasma(PDP), LED y LED orgánicos(OLED).
  - 2.3. Pantallas no emisivas: pantallas de cristal líquido.
3. Tema 3 Sistemas de adquisición: fotografía, vídeo digital, escáneres
  - 3.1. Sistemas de Fotografía digital.
  - 3.2. Óptica en fotografía digital.

- 3.3. Tipos de sensores. Evolución y tendencias.
- 3.4. Tecnología para digitalización de imágenes; escáneres.
- 4. Tema 4 Sistemas de iluminación LED
  - 4.1. Características de fuentes de iluminación.
  - 4.2. Fuentes convencionales.
  - 4.3. LEDs para iluminación.
  - 4.4. Lámparas LED, tipos y aplicaciones.
- 5. Tema 5 Sistemas de documentación, impresión láser y holografía.
  - 5.1. Holografía: introducción y principios básicos.
  - 5.2. Tipos de hologramas y aplicaciones.
  - 5.3. Impresoras láser: principio de funcionamiento, transferencia al papel, impresión en color.
  - 5.4. Sistemas de almacenamiento óptico de información, basados en holografía.
  - 5.5. La impresora LED en comparación con la láser.
- 6. Tema 6 Sistemas de acceso remoto
  - 6.1. Lectores de códigos de barras.
  - 6.2. Códigos bidimensionales.
  - 6.3. Mandos a distancia.
- 7. Tema 7 Sistemas de telemetría LIDAR
  - 7.1. Presentación del problema
  - 7.2. Distintos tipos: TOF CW-RM

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Descripción del curso. Todas las actividades señaladas como presenciales en aula pasan a ser telemáticas. El temario se mantiene</p> <p>Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Principios básicos de la Fotónica: rango espectral, frecuencia, longitud de onda, unidades.</p> <p>Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Está previsto hacer la asignatura en remoto en su totalidad o en su mayor parte. Se intentarán organizar algunos seminarios presenciales, para experimentos en aula sobre láseres, pantallas, polarización y LEDs</p> <p>Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>También se organizarán sesiones remotas para resolución de problemas y aclaración de dudas en línea</p> <p>Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
2	<p>El mecanismo de la visión humana</p> <p>Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>El mecanismo de la visión humana</p> <p>Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Está previsto hacer la asignatura en remoto en su totalidad o en su mayor parte. Se intentarán organizar algunos seminarios presenciales, para experimentos en aula sobre láseres, pantallas, polarización y LEDs</p> <p>Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>También se organizarán sesiones remotas para resolución de problemas y aclaración de dudas en línea</p> <p>Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
3	<p>Fuentes luminosas y detectores ópticos</p> <p>Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Fuentes luminosas y detectores ópticos</p> <p>Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Está previsto hacer la asignatura en remoto en su totalidad o en su mayor parte. Se intentarán organizar algunos seminarios presenciales, para experimentos en aula sobre láseres, pantallas, polarización y LEDs</p> <p>Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>También se organizarán sesiones remotas para resolución de problemas y aclaración de dudas en línea</p> <p>Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
4	<p>Interacción radiación-materia</p> <p>Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Interacción radiación-materia</p> <p>Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Está previsto hacer la asignatura en remoto en su totalidad o en su mayor parte. Se intentarán organizar algunos seminarios presenciales, para experimentos en aula sobre láseres, pantallas, polarización y LEDs</p> <p>Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	

			<p>También se organizarán sesiones remotas para resolución de problemas y aclaración de dudas en línea</p> <p>Duración: 01:30</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
5	<p><b>Tema 2: Sistemas de presentación</b> <b>Características generales de las pantallas</b></p> <p>Duración: 01:30</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2: Sistemas de presentación</b> <b>Características generales de las pantallas</b></p> <p>Duración: 01:30</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Está previsto hacer la asignatura en remoto en su totalidad o en su mayor parte. Se intentarán organizar algunos seminarios presenciales, para experimentos en aula sobre láseres, pantallas, polarización y LEDs</p> <p>Duración: 01:30</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>También se organizarán sesiones remotas para resolución de problemas y aclaración de dudas en línea</p> <p>Duración: 01:30</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
6	<p><b>Pantallas emisivas</b></p> <p>Duración: 01:30</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Pantallas emisivas</b></p> <p>Duración: 01:30</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Está previsto hacer la asignatura en remoto en su totalidad o en su mayor parte. Se intentarán organizar algunos seminarios presenciales, para experimentos en aula sobre láseres, pantallas, polarización y LEDs</p> <p>Duración: 01:30</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>También se organizarán sesiones remotas para resolución de problemas y aclaración de dudas en línea</p> <p>Duración: 01:30</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
7	<p><b>Pantallas no emisivas</b></p> <p>Duración: 01:30</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Está previsto hacer la asignatura en remoto en su totalidad o en su mayor parte. Se intentarán organizar algunos seminarios presenciales, para experimentos en aula sobre láseres, pantallas, polarización y LEDs</p> <p>Duración: 01:30</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>También se organizarán sesiones remotas para resolución de problemas y aclaración de dudas en línea</p> <p>Duración: 01:30</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Primera evaluación escrita</b></p> <p>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática</p> <p>Evaluación continua</p> <p>No presencial</p> <p>Duración: 01:30</p>
8	<p><b>Tema 3: Sistemas de adquisición:</b> <b>Sistemas de fotografía digital</b></p> <p>Duración: 01:30</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Óptica de fotografía digital</b></p> <p>Duración: 01:30</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Está previsto hacer la asignatura en remoto en su totalidad o en su mayor parte. Se intentarán organizar algunos seminarios presenciales, para experimentos en aula sobre láseres, pantallas, polarización y LEDs</p> <p>Duración: 01:30</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>También se organizarán sesiones remotas para resolución de problemas y aclaración de dudas en línea</p> <p>Duración: 01:30</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	



9	<p><b>Tipos de sensores</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tipos de sensores</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Está previsto hacer la asignatura en remoto en su totalidad o en su mayor parte. Se intentarán organizar algunos seminarios presenciales, para experimentos en aula sobre láseres, pantallas, polarización y LEDs Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>También se organizarán sesiones remotas para resolución de problemas y aclaración de dudas en línea Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
10	<p><b>Tecnología para digitalización de imágenes</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tecnología para digitalización de imágenes</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Está previsto hacer la asignatura en remoto en su totalidad o en su mayor parte. Se intentarán organizar algunos seminarios presenciales, para experimentos en aula sobre láseres, pantallas, polarización y LEDs Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>También se organizarán sesiones remotas para resolución de problemas y aclaración de dudas en línea Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
11	<p><b>Tema 4: Sistemas de iluminación LED</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 5: Sistemas de documentación, impresión láser y holografía</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Está previsto hacer la asignatura en remoto en su totalidad o en su mayor parte. Se intentarán organizar algunos seminarios presenciales, para experimentos en aula sobre láseres, pantallas, polarización y LEDs Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>También se organizarán sesiones remotas para resolución de problemas y aclaración de dudas en línea Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
12	<p><b>Tema 5: Sistemas de documentación, impresión láser y holografía</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 6: sistemas de acceso remoto</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Está previsto hacer la asignatura en remoto en su totalidad o en su mayor parte. Se intentarán organizar algunos seminarios presenciales, para experimentos en aula sobre láseres, pantallas, polarización y LEDs Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>También se organizarán sesiones remotas para resolución de problemas y aclaración de dudas en línea Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	

13	<p><b>Tema 7: Sistema de telemetría LIDAR. presentación de la problemática</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Distintos tipos de sistemas LIDAR: TOF CW-RM</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Está previsto hacer la asignatura en remoto en su totalidad o en su mayor parte. Se intentarán organizar algunos seminarios presenciales, para experimentos en aula sobre láseres, pantallas, polarización y LEDs Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>También se organizarán sesiones remotas para resolución de problemas y aclaración de dudas en línea Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
14			<p>Asistir a la presentación de los trabajos del resto de alumnos del curso, y debatir sobre sus contenidos. Se comunicará si la actividad es presencial o no. Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p><b>Segunda evaluación escrita</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 01:30</p> <p><b>Presentación oral de trabajos</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:20</p>
15				
16				
17				<p><b>Evaluación final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Primera evaluación escrita	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:30	25%	3 / 10	CEB4
14	Segunda evaluación escrita	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:30	25%	3 / 10	CEB4
14	Presentación oral de trabajos	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:20	50%	/ 10	CG7 CG8 CG4 CECT3

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
14	Presentación oral de trabajos	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:20	50%	/ 10	CG7 CG8 CG4 CECT3
17	Evaluación final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	50%	3 / 10	CEB4

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

Los estudiantes serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. El estudiante que desee renunciar a la evaluación continua y optar a la evaluación por prueba final (formada por una o más actividades de evaluación global de la asignatura), deberá comunicarlo por escrito, a través de correo electrónico, al coordinador de la asignatura antes de la semana 15 del semestre.

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación mediante prueba final usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la evaluación continua (EX, PG, etc.), y se realizarán en las fechas y horas de evaluación final aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre, salvo aquellas actividades de evaluación de resultados del aprendizaje de difícil calificación en una prueba final; en este caso, se podrán realizar dichas actividades de evaluación, distribuir a lo largo del curso.

La evaluación en la convocatoria extraordinaria se realizará exclusivamente a través del sistema de prueba final.

Las evaluaciones escritas están compuestas por preguntas y ejercicios cortos, así como preguntas tipo test, que cubren todos los temas de la asignatura. Los criterios de evaluación de la presentación oral de los trabajos son los siguientes:

**Organización y estructura(25% sobre la nota de la presentación):** El trabajo debe estar bien organizado y estructurado. Una organización clásica puede ser la división en tres bloques: introducción, cuerpo y conclusiones.

- **La introducción:** Debe identificar claramente el tema, el objetivo y los autores del trabajo.
- **Las conclusiones:** deben hacer un resumen claro de la presentación.

**Nivel de los contenidos(40% sobre la nota de la presentación):** El nivel del trabajo debe ser acorde con la audiencia (estudiantes de Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación)

- El trabajo debe estar más basado en artículos científico-técnicos que en información comercial.
- Se deben utilizar referencias bibliográficas para fundamentar las ideas expuestas.

**Presentación del trabajo(35% sobre la nota de la presentación):** Los aspectos a cuidar de este apartado son:

- **Lenguaje claro:** Utilización de frases completas y bien construidas, con un léxico acorde al tema

presentado y a la audiencia presente.

- **Duración:** Utilización del tiempo asignado, ni más ni menos (Se recomienda hacer algún ensayo previo para evaluar el tiempo).
- **Inteligibilidad de las transparencias utilizadas:** Tamaños de letra y contrastes de colores adecuados como para que pueda ser vistas desde cualquier punto de la sala. Cuidar la densidad de información de cada transparencia.
- **Notas de apoyo:** Se recomienda utilizar algún documento de apoyo durante la presentación; pero teniendo en cuenta que la presentación no es ni la lectura de dicho documento, ni la de las transparencias.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
R. Bouillot; ?Curso de Fotografía Digital. Fundamentos y Aplicaciones?, Ediciones Omega (2003)	Bibliografía	
L. W. MacDonald and A.C. Lowe, Eds.; ?Display Systems. Design and Applications?, Wiley (1997)	Bibliografía	
Collier, Burckhardt, Lin; ?Optical Holography", Academia Press (1971)	Bibliografía	
P. Mottier; ?LEDs for Lighting Application?, Wiley (2009)	Bibliografía	
C. Webb y J. Jones Editores; ?Handbook of laser technology and applications?, IOP Publishing (2004)	Bibliografía	
S. Donati, ?Electro-Optical Instrumentation. Sensing and Measuring with Lasers? (Prentice Hall, 2004).	Bibliografía	

X.Quintana et al. "Image sensors for digital photography: a short course for undergraduates. I: Optics II: Optoelectronics	Bibliografía	Curso de fotografía digital para alumnos de grado, preparado por los profesores de la asignatura
--	--------------	--

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

**PARA TENER UNA IDEA MAS AJUSTADA DEL CONTENIDO DE LA ASIGNATURA, SE RECOMIENDA CONSULTAR LA SIGUIENTE WEB:**

[http://www.tfo.upm.es/docencia/grado/09TT/09TT\\_foco.htm](http://www.tfo.upm.es/docencia/grado/09TT/09TT_foco.htm)

La asignatura se relaciona con los ODS 3, 4, 6, 7, 11 en tanto en cuanto explica dispositivos y sistemas que sirven de soporte en actividades de monitorización y control.