

## Guía docente

### 230478 - FOT - Fotónica

Última modificación: 29/05/2026

**Unidad responsable:** Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona  
**Unidad que imparte:** 748 - FIS - Departamento de Física.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA FÍSICA (Plan 2011). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2026      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Inglés

#### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:**

**Otros:**

#### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

**Específicas:**

1. Conocimiento y comprensión de la interacción entre la radiación y la materia en sistemas fotónicos. Conocimiento de los dispositivos fotónicos y aptitud para utilizarlos. Conocimiento de sus aplicaciones en nanotecnología, ciencia de materiales, comunicaciones y biofísica.

**Genéricas:**

2. CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR, FORMULAR Y RESOLVER PROBLEMAS DE INGENIERÍA FÍSICA. Capacidad para plantear y resolver problemas de ingeniería física con iniciativa, tomada de decisiones y creatividad. Desarrollar métodos de análisis y solución de problemas de forma sistemática y creativa.

**Transversales:**

1. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.
3. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 3: Dirigir y dinamizar grupos de trabajo, resolviendo posibles conflictos, valorando el trabajo hecho con las otras personas y evaluando la efectividad del equipo así como la presentación de los resultados generados.
4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 3: Planificar y utilizar la información necesaria para un trabajo académico (por ejemplo, para el trabajo de fin de grado) a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados.
5. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

#### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

Las horas de clase semanales se distribuyen en tres sesiones teóricas y dos de problemas. En las teóricas se exponen los conceptos principales y los resultados más importantes, con diversos ejemplos que ayuden a su comprensión. En las de problemas se realizan ejercicios puramente operativos y se resuelven cuestiones y problemas más conceptuales.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Cuando acabe la asignatura el alumno será capaz de:

- Conocer las principales propiedades de la luz y los conceptos básicos para su caracterización
- Identificar los diferentes procesos que intervienen en la emisión de radiación y en la interacción de la luz con la materia
- Aplicar las ecuaciones de Maxwell a la resolución de problemas de propagación de la luz, en particular fenómenos de interferencia, difracción y dispersión
- Describir la propagación de la luz en medios anisótropos y estructurados
- Identificar diferentes aspectos de la detección de la luz
- Aplicar los conceptos estudiados al campo de la fotónica
- Identificar y describir las aplicaciones más significativas de la fotónica

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

| Tipo                       | Horas | Porcentaje |
|----------------------------|-------|------------|
| Horas aprendizaje autónomo | 85,0  | 56.67      |
| Horas grupo grande         | 65,0  | 43.33      |

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Parte I: FUNDAMENTOS DE FOTÓNICA

**Dedicación:** 132h

Grupo grande/Teoría: 34h

Grupo mediano/Prácticas: 24h

Aprendizaje autónomo: 74h

### I1 Propiedades fundamentales de la luz (punto de vista clásico)

**Descripción:**

I1.1 Introducción histórica

I1.2 Magnitudes y propiedades básicas desde un punto de vista clásico

**Dedicación:** 10h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 5h

### I2 Modelos y ecuaciones básicas

**Descripción:**

Modelos básicos para haces monocromáticos

**Dedicación:** 18h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 10h

### I3 Generación y emisión

**Descripción:**

- I3.1 Radiación de un dipolo y de sistemas de dipolos
- I3.2 Modelos de interacción radiación-materia
- I3.3 Fuentes de luz

**Dedicación:** 22h

Grupo grande/Teoría: 6h  
Grupo mediano/Prácticas: 4h  
Aprendizaje autónomo: 12h

### I4 Introducción a aspectos cuánticos de la luz

**Descripción:**

- I4.1 Interacción luz-materia desde un punto de vista cuántico (comparación con el modelo clásico):
  - Modelo de Einstein
  - Teoría semiclásica
- I4.2 Introducción a la teoría cuántica de la luz. Fotones. Propiedades
- I4.3Aplicaciones:
  - El impulso de la luz
  - Los Láseres

**Dedicación:** 31h

Grupo grande/Teoría: 10h  
Grupo mediano/Prácticas: 5h  
Aprendizaje autónomo: 16h

### I5 Propagación

**Descripción:**

- I5.1 Óptica de cristales
- I5.2 Propagación de pulsos cortos: Dispersión
- I5.3 Propagación libre: Interferencias y Difracción

**Dedicación:** 49h

Grupo grande/Teoría: 12h  
Grupo mediano/Prácticas: 7h  
Aprendizaje autónomo: 30h

### I6 Detección

**Descripción:**

- I6.1 Caracterización temporal de la radiación
- I6.2 Caracterización espacial de la radiación
- I6.3 Caracterización espectral de la radiación

**Dedicación:** 10h

Grupo grande/Teoría: 3h  
Grupo mediano/Prácticas: 2h  
Aprendizaje autónomo: 5h

## Parte II: APLICACIONES DE LA FOTÓNICA

### Descripción:

II1 Microscopía i tratamiento de imagen  
II2 Comunicaciones ópticas  
II3 Nanofotónica  
II4 metrología i tratamiento de materiales  
II5 Óptica no lineal  
II6 Óptica cuántica

### Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 1h  
Actividades dirigidas: 3h  
Aprendizaje autónomo: 6h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el [Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC](#).

La evaluación constará de un examen parcial (EP) a mitad de cuatrimestre, de un segundo parcial al final del curso (EP2) y de la realización de un trabajo en grupo con exposición oral (T).

La calificación final vendrá dada por:  $NOTA = (0.4 * EP + 0.5 * EP2 + 0.10 * T)$

Los alumnos pueden optar por una segunda opción de evaluación realizando un examen final (EF) de toda la asignatura y un trabajo (T).

La calificación final vendrá dada por:  $NOTA = (0.90 * EF + 0.10 * T)$

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

A los estudiantes que se presenten al examen final no les contará la nota del primer parcial

## BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

- Saleh, B.E.A.; Teich, M.C. Fundamentals of photonics. 3rd ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2019. ISBN 9781119506874.
- Cabrera, J.M.; López, F.J.; Agulló-López, F. Óptica electromagnética: vol I: fundamentos. 2a ed. Madrid: Addison-Wesley : Universidad Autónoma de Madrid, 1998. ISBN 8478290214 (V.1).
- Hecht, E. Optics. 5th ed. San Francisco: Addison-Wesley, 2017. ISBN 9781292096933.

### Complementaria:

- Cabrera, J.M.; Agulló López, F.; Jesús López, F. Óptica electromagnética: vol II: materiales y aplicaciones. 2a ed. Madrid: Addison Wesley/Universidad Autónoma de Madrid, 2000. ISBN 84-7829-042-7 (V.2).
- Loudon, R. The quantum theory of light. 3rd ed. Oxford: Clarendon Press, 2000. ISBN 0198501765.