

Curso Académico: ( 2024 / 2025 )

Fecha de revisión: 22-04-2024

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Tecnología Electrónica

Coordinador/a: ACEDO GALLARDO, PABLO

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 3 Cuatrimestre : 2

**REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)**

Electromagnetismo y Óptica.  
Fundamentos de Estado Sólido para Ingeniería  
Fundamentos de Ingeniería Electrónica  
Física Estadística

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

- 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.
- 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.
- 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.
- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CG1. Analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la física y la ingeniería, resolverlos y comunicarlos de forma eficiente.
- CG2. Aprender nuevos métodos y tecnologías a partir de conocimientos básicos científicos y técnicos, y tener versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CG3. Resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad de ingeniero. Capacidad de liderazgo, innovación y espíritu emprendedor.
- CG5. Utilizar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición, planteamiento y resolución de problemas en el marco del ejercicio de su profesión.
- CG6. Desarrollar nuevos productos y servicios basados en el uso y la explotación de las nuevas tecnologías relacionadas con la ingeniería física.
- CE13. Comprender y manejar los principios físicos de estado sólido de relevancia para la ingeniería y, en concreto, de los semiconductores para su aplicación en componentes electrónicos y fotónicos, así como los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica y digital y de microprocesadores.
- CE15. Comprender y manejar los principios físicos asociados a la interacción luz-materia y de aplicarlos al uso y diseño de diversos dispositivos fotónicos y sistemas fotónicos completos, así como aplicar los dispositivos y sistemas fotónicos en distintas ramas de la física, la ingeniería y la biología.
- CT1. Trabajar en equipos de carácter multidisciplinar e internacional así como organizar y planificar el trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios y pensamiento crítico dentro del área de estudio.
- RA1. Haber adquirido conocimientos y demostrado una comprensión profunda de los principios básicos, tanto teóricos como prácticos, así como de la metodología de trabajo en los campos de las ciencias y la tecnología, con profundidad suficiente como para poder desenvolverse con soltura en los mismos.
- RA2. Poder, mediante argumentos, estrategias o procedimientos desarrollados por ellos mismos, aplicar

sus conocimientos y capacidades a la resolución de problemas tecnológicos complejos que requieran del uso de ideas creativas e innovadoras.

RA3. Tener la capacidad de buscar, recopilar e interpretar datos e informaciones relevantes sobre las que poder fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio.

RA6. Ser capaces de identificar sus propias carencias y necesidades formativas en su campo de especialidad y entorno laboral-profesional y de planificar y organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en cualquier situación.

## OBJETIVOS

Conocer los fundamentos de la emisión, propagación y detección de luz utilizando dispositivos y componentes fotónicos a partir de los principios fundamentales de la interacción luz-materia.

Introducción a los diferentes campos de aplicación de la fotónica en ciencia e ingeniería.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

- 1.- Revisión: Propagación de ondas electromagnéticas. La luz como onda electromagnética.
- 2.- Propagación de la luz en el espacio libre. Conceptos de óptica geométrica, óptica ondulatoria, óptica gaussiana y óptica de Fourier. Interferencia y difracción. Polarización de la luz.
- 3.- Propagación de la luz en medios dieléctricos lineales. Dispersión. Guías de onda integradas. Fibras ópticas y componentes de fibra óptica.
- 4.- Revisión: La luz como partícula: el fotón. El espectro de radiación del cuerpo negro. Interacción luz-materia: emisión y absorción de la luz. Introducción a los estados cuánticos de la luz.
- 5.- Emisión coherente de la luz: láseres. Emisión estimulada y efecto láser. Principios de funcionamiento de los láseres: Ecuaciones de tasa. Tipos de láseres. Láseres de gas, Láseres de estado sólido, Láseres de semiconductores (Láseres de emisión lateral y VCSELs), Láseres de cascada cuántica, Láseres de fibra óptica, Láseres pulsados: Láseres de bloqueo de modo. Otras fuentes de luz (no coherentes): LEDs.
- 6.- Detección de luz. Detector de fotones ideal. Responsividad. Detección heterodina o coherente. Ruido en detección y límite de detección clásico (ruido shot). Tipos de detectores de fotones: fotodiodos, fotomultiplicadores, CCDs, ...
- 7.- Otros componentes fotónicos importantes: Moduladores electroópticos y moduladores acusto-ópticos, Moduladores espaciales de luz.
- 8.- Ejemplos de sistemas y subsistemas fotónicos.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

AF1. CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. Se presentarán los conocimientos que deben adquirir los alumnos. Recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas problemas por parte del alumno y se realizarán talleres y prueba de evaluación para adquirir las capacidades necesarias. Para asignaturas de 6 ECTS se dedicarán 44 horas como norma general con un 100% de presencialidad. (excepto aquellas que no tengan examen que dedicarán 48 horas)

AF2. TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad.

AF3. TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 98 horas 0% presencialidad.

AF8. TALLERES Y LABORATORIOS. Para asignaturas de 3 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad. Para las asignaturas de 6 créditos se dedicarán 8 horas con un 100% de presencialidad.

AF9. EXAMEN FINAL. Se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Se dedicarán 4 horas con 100% presencialidad

MD1. CLASE TEORÍA. Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporcionan los materiales y la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.

MD2. PRÁCTICAS. Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo.

MD3. TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad

MD6. PRÁCTICAS DE LABORATORIO. Docencia aplicada/experimental a talleres y laboratorios bajo la

supervisión de un tutor.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

<b>Peso porcentual del Examen Final:</b>	40
<b>Peso porcentual del resto de la evaluación:</b>	60

SE1. EXAMEN FINAL. 40%

SE2. EVALUACIÓN CONTINUA 60%

Primer Parcial: 20%

Segundo Parcial 20%

Laboratorio 20%

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Saleh B.E.A. and Teich M.C. Fundamentals of Photonics, John Wiley and Sons Inc., 1991

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Born M. and Wolf E. Principles of Optics 7th ed., Cambridge University Press. , 1999

- Iizuka K Engineering Optics 3rd Ed, Springer, 2008

- Kingston R.H. Optical Sources, Detectors, and Systems. Fundamentals and Applications, Academic Press , 1995