

Curso Académico: ( 2023 / 2024 )

Fecha de revisión: 12-02-2024

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 adquirirlas 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