FICHA IDENTIFICATIVA

DATOS DE LA ASIGNATURA

Código: 36541
Nombre: Fotónica: Guías y Dispositivos
Ciclo: Grado
Créditos ECTS: 6
Curso académico: 2025-26

TITULACIONES

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1105 - Grado en Física	Facultat de Física	4	Primer cuatrimestre

MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
1105 - Grado en Física	Complementos de Física	OPTATIVA

COORDINACIÓN

CRUZ MUÑOZ JOSE LUIS

RESUMEN

La asignatura «Fotónica: Guías y Dispositivos» está dedicada al estudio de la propagación guiada de ondas electromagnéticas de alta frecuencia cubriendo tres aspectos: la física subyacente en la propagación, el desarrollo de herramientas necesarias para la resolución de problemas y el análisis de los dispositivos esenciales en las aplicaciones tecnológicas actuales en los campos de la optoelectrónica, la tecnología láser o las comunicaciones por fibra óptica.

Contiene una parte teórico-práctica y una parte de laboratorio que permiten a los estudiantes adquirir los conocimientos fundamentales y las destrezas experimentales básicas para el desarrollo profesional o para la ampliación de estudios de master en el ámbito de la fotónica.

La asignatura tiene un volumen 6 créditos ECTS, y su docencia está prevista en el primer cuatrimestre de cuarto curso. Para cursar esta asignatura es fundamental el haber estudiado un curso de electromagnetismo y de técnicas experimentales de laboratorio.

eacute;cnicas experimentales de laboratorio.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

OTROS TIPOS DE REQUISITOS

Para cursar esta asignatura se recomienda que los estudiantes hayan cursado previamente las siguientes asignaturas del Grado en Física u otras equivalentes: Electromagnetismo, Laboratorio de Electromagnetismo, Cálculo y Métodos Matemáticos.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1105 - Grado en Física

Búsqueda de bibliografía: Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía en Física y otra bibliografía técnica, así como cualquier fuente de información relevante para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos.

Capacidad de aprendizaje: Ser capaz de iniciarse en nuevos campos de la Física y de la ciencia y tecnología en general, a través del estudio independiente.

Comunicación oral y escrita: Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones mediante la argumentación y el razonamiento propios de la actividad científica, utilizando los conceptos y herramientas básicas de la Física.

Cultura General en Física: Haberse familiarizado con las áreas más importantes de la Física y con enfoques que abarcan y relacionan diferentes áreas de la Física, así como relaciones de la Física con otras ciencias.

Destrezas generales y específicas en lenguas extranjeras: Haber mejorado el dominio del inglés (o de otra lengua extranjera de interés) a través de: acceso a bibliografía fundamental, comunicación oral y escrita (inglés científico-técnico), cursos, estudios en el extranjero, reconocimiento de créditos en universidades extranjeras etc.

Investigación básica y aplicada: Adquirir una comprensión de la naturaleza de la investigación Física, de las formas en que se lleva a cabo, y de cómo la investigación en Física es aplicable a muchos campos diferentes, por ejemplo la ingeniería; habilidad para diseñar procedimientos experimentales y/o teóricos para: (i) resolver los problemas corrientes en la investigación académica o industrial; (ii) mejorar los resultados existentes

Modelización y resolución de problemas: Ser capaz de identificar los elementos esenciales de un proceso/situación y de establecer un modelo de trabajo del mismo. Ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir un problema hasta un nivel manejable. Pensamiento crítico para construir modelos físicos.

Poseer y comprender los fundamentos de la Física en sus aspectos teóricos y experimentales, así como el bagaje matemático necesario para su formulación.

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.

Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

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

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.

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.

Resolución de problemas: Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud, de desarrollar una percepción de las situaciones que son físicamente diferentes pero que muestran analogías, permitiendo, por lo tanto, el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.

Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la actividad profesional, saber resolver problemas y elaborar y defender argumentos, apoyándose en dichos conocimientos.

Ser capaz de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Sistemas guiadores con simetría de traslación

1.1. Introducción.
1.2. Ondas electromagnéticas guiadas.
1.3. Clasificación de modos.
1.4 Modo TEM: líneas de transmisión.

2. Propagación de energía

2.1. Introducción.
2.2. Flujo de potencia
2.3. Atenuación.
2.4. Ortogonalidad de modos
2.5. Velocidades de fase y velocidad de propagación de la energía.

3. Mecanismos de guiado

3.1. Introducción
3.2. Guías de paredes conductoras: guía rectangular, guía circular.
3.3. Guiado por láminas dieléctricas.
3.4. Ondas superficiales y plasmones.

4. Propagación de pulsos

4.1. Introducción.
4.2. Espectro en frecuencia de pulsos electromagnéticos.
4.3. Formulación integral de la propagación de pulsos.
4.4. Velocidad de grupo y dispersión.
4.5. Ecuación diferencial de propagación de pulsos.

5. Fibras ópticas

5.1. Introducción.
5.2. Modos guiados en una fibra. Modo fundamental y longitud de onda de corte.
5.3. Atenuación en fibras monomodo.
5.4. Parámetro de dispersión. Dispersión en fibras monomodo.

6. Resonadores

6.1. Introducción
6.2 Parámetros de un resonador.
6.3. Cavidades resonantes.
6.4. Resonadores recirculantes.

7. Sistemas de modos acoplados

7.1. Introduction
7.2. Acoplo de modos copropagantes.
7.3. Acopladores y divisores en longitud de onda.

8. Propagación no recíproca en campos magnéticos

8.1. Introducción
8.2. Magnetización de un material ferrimagnético. Precesión de Larmor.
8.3. Tensor de permeabilidad magnética.
8.4. Giro Faraday de la polarización.
8.5. Dualidad en materiales dieléctricos.
8.6. Aisladores y circuladores.

9. Introducción a los efectos no lineales

9.1. Introducción.
9.2. Polarización del medio. Medios con respuesta instantánea.
9.3. Polarización en medios no lineales. Tensores de susceptibilidad eléctrica.
9.4. Ejemplos de efectos no lineales.
9.5. Moduladores electró-ópticos.
9.6. Automodulación de fase.

10. Laboratorio

Práctica 1: CARACTERIZACIÓN DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN
Práctica 2: MEDIDAS BÁSICAS DE UN BANCO DE MICROONDAS
Práctica 3: CARACTERIZACIÓN DE FIBRAS ÓPTICAS
Práctica 4: ESTUDIO DE UN RESONADOR DIELÉCTRICO
Práctica 5: ESTUDIO DE UN ACOPLADOR DIRECCIONAL DE FIBRA ÓPTICA

VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Teoría	45,00
Laboratorio	15,00
Total horas	**60,00**

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	0,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	45,00
Estudio y trabajo autónomo	0,00
Preparación de clases	25,00
Preparación de actividades de evaluación	20,00
Resolución de casos prácticos	0,00
Total horas	**90,00**

METODOLOGÍA DOCENTE

La asignatura constará de dos tipos de clases con metodología diferenciada:

1. **Clases teórico-prácticas** (3 horas/semana). En estas clases se impartirán los contenidos teóricos básicos de la asignatura, así como ejemplos prácticos y cuestiones que mejor los ilustren. Se emplearán herramientas gráficas de presentación de contenidos.
2. **Clases prácticas de laboratorio** (3 horas/sesión, 5 sesiones). En estas clases se realizarán experimentos en el laboratorio, de acuerdo al procedimiento propuesto en un manual. Todos los experimentos tendrán aspectos cuantitativos que deberán contrastarse con cálculos teóricos.

te;lculos teóricos.

EVALUACIÓN

El peso en la calificación de la asignatura correspondiente a las diferentes partes evaluables, es decir, teoría, problemas y laboratorio será: 50%, 25% y 25% respectivamente.

La asistencia en las clases de laboratorio es obligatoria.

Los sistemas de evaluación son los siguientes:

1) Exámenes escritos (50% de la nota de teoría y 50% de la de problemas): una parte evaluará la comprensión de los aspectos teórico-conceptuales y el formalismo de la asignatura, tanto mediante preguntas teóricas como a través de cuestiones conceptuales y numéricas o casos particulares sencillos. Otra parte valorará la capacidad de aplicación del formalismo, mediante la resolución de problemas, así como la capacidad crítica respecto a los resultados obtenidos.

2) Evaluación continua (50% de la nota de teoría y 50% de la nota de problemas): valoración de trabajos y problemas presentados por los estudiantes, cuestiones propuestas y discutidas en el aula, presentación oral de problemas resueltos o cualquier otro método que suponga una interacción entre docentes y estudiantes.

3) Laboratorio: el trabajo de prácticas de laboratorio se evaluará a partir de la presentación de memorias/informes de las diferentes prácticas realizadas.

Estos criterios de evaluación son comunes a la primera y segunda convocatorias.

BIBLIOGRAFÍA

- «Photonic Devices», Jia-Ming Liu. Cambridge University Press 2005 (formato electrónico disponible en biblioteca).
- «Fundamentals of optical waveguides», K. Okamoto. Academic Press, 2011.
- «Microwave Engineering», D.M. Pozar. Wiley 2011.
- «Fundamentals of Photonics», B.E.A. Saleh, M.C. Teich. Wiley, 2019.