

Curso Académico: (2023 / 2024)

Fecha de revisión: 26-04-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Tecnología Electrónica

Coordinador/a: SANCHEZ MONTERO, DAVID RICARDO

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 3 Cuatrimestre : 2

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Componentes y Circuitos Electrónicos
Campos Electromagnéticos

OBJETIVOS

El objetivo del curso es que el alumno conozca los dispositivos ópticos y optoelectrónicos, y medios de transmisión básicos de uso en sistemas de comunicaciones ópticas, y adquiera la habilidad de diseñar y evaluar su funcionamiento como parte de los enlaces de telecomunicaciones.

Para ello se deben adquirir las destrezas que se indican a continuación relacionadas con las habilidades que se espera adquiera el alumno:

- Conocer el funcionamiento y aplicaciones de los dispositivos emisores y receptores ópticos básicos
- Conocer los medios de transmisión habituales tanto guiados como no guiados de las señales ópticas
- Conocer los componentes fotónicos comunes en redes de largo alcance, metropolitanas y de acceso
- Diseñar y evaluar un enlace de comunicaciones ópticas
- Conocer las técnicas de multiplexación espacial, en longitud de onda y temporal que permitan un aumento del ancho de banda

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA**TEORÍA:****M0: Introducción a las comunicaciones ópticas**

- Estructura general de un sistema de comunicaciones
- Ventajas e inconvenientes del uso de fibras ópticas
- Propagación de la luz en un medio
- Estructura física de las fibras ópticas
- Introducción a las ondas electromagnéticas. Regiones del espectro electromagnético

M1: Fuentes ópticas: LED y laser

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Tipos de emisores: LEDs y LASER.
- 1.3: Principio de funcionamiento de emisores ópticos basados en semiconductores.
- 1.4: LED: Eficiencias. Curvas características eléctricas y ópticas
- 1.5: LASER. Eficiencias. Curvas características eléctricas y ópticas

M2: Propagación, atenuación y dispersión en fibras ópticas

- 2.1. Introducción: Estructura física, principio de funcionamiento.
- 2.2. Propagación, carácter monomodo/multimodo.
- 2.3: Atenuación, ventanas de transmisión.
- 2.4: Dispersión: Intermodal, cromática, PMD. Limitación del ancho de banda y la distancia.

M3: Detectores ópticos

- 3.1. Introducción: Símbolo y curvas características de fotodiodos.
- 3.2. Circuitos de acondicionamiento.
- 3.3: Estructura y principio de funcionamiento.

- 3.4: Tipos de detectores ópticos.
- 3.5: Consideraciones de ruido en detectores ópticos.

M4: Componentes ópticos pasivos, moduladores y amplificadores ópticos

- 4.1. Moduladores.
- 4.2. Acopladores.
- 4.3: Divisores, aisladores, circuladores y filtros.
- 4.4: Multiplexores, demultiplexores, intervalers. OADMs.
- 4.5: Amplificadores ópticos.
- 4.6: Conmutadores ópticos.

M5: Enlaces de comunicaciones ópticas

- 5.1. Elementos de un enlace de comunicaciones ópticas.
- 5.2. Balance de potencias.
- 5.3: Balance de tiempos. Ancho de Banda

M6: Técnicas de multiplexación y dispositivos asociados

- 6.1. Técnicas de multiplexación: TDM, FDM, CDM
- 6.2. Optical Time Division Multiplexing: SONET/SDH
- 5.3: Wavelength Division Multiplexing: CWDM y DWDM

LABORATORIO:

- P1: Caracterización de un LED. Medida de la atenuación y la apertura numérica.
- P2: Caracterización de componentes ópticos pasivos.
- P3: Caracterización de un enlace de comunicaciones basado en fibra óptica de plástico.

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

La metodología docente incluirá:

- Clases magistrales (2 ECTS)

En ellas se presentarán a los alumnos los conocimientos básicos que deben adquirir. Los alumnos tendrán textos básicos de referencia que les permita completar y profundizar en aquellos temas en los cuales estén más interesados y se proporcionarán transparencias de apoyo en algunos casos.

- Clases prácticas orientadas a la resolución de ejercicios (2 ECTS). Estas clases se complementarán con la resolución de ejercicios prácticos por parte del alumno que pueden requerir el uso de programas de simulación por ordenador. Estas clases se verán apoyadas mediante simulaciones.

- Prácticas de Laboratorio (2 ECTS), donde el alumno diseña, monta y mide dispositivos y circuitos electrónicos y sistemas ópticos de aplicación real.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación se ponderará sobre los siguientes criterios:

a) Test específicos e Informes: 40%

- Informes relacionados con los circuitos desarrollados en el laboratorio.
- Evaluación del Informe. Cada cuestionario es evaluado individualmente. La evaluación es discutida en público durante la clase. Posteriormente, los alumnos, en grupos de 2 ó 3, elaboran antes de la sesión de prácticas, una nueva memoria con los resultados corregidos.
- Exámenes cortos para evaluar los conceptos teóricos, habilidades en la resolución de problemas y conocimiento de los problemas contemporáneos afectados por las nuevas tecnologías.

b) Prácticas de Laboratorio (20%):

- Se evaluarán los conocimientos adquiridos por el alumno durante el desarrollo práctico de algunos de los circuitos optoelectrónicos diseñados previamente. Las prácticas se realizan en grupos de 2 ó 3 estudiantes.
- Se entregará al iniciar la sesión un informe con los resultados teóricos esperados.
- Se evaluará un informe final con los resultados experimentales obtenidos.

c) Examen final (40%): en el que se evaluarán los conocimientos adquiridos por el alumno mediante problemas y cuestiones. Los alumnos deben obtener en el examen final una nota mínima de 4 puntos sobre 10 en el proceso de evaluación continua.

Como alternativa a la evaluación continua, los estudiantes pueden realizar un examen final con la calificación final de la asignatura

Peso porcentual del Examen Final: 40

Peso porcentual del resto de la evaluación: 60

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- A. YARIV S Optical Electronics, Saunders College Publishing, 1991
- B.E.A. SALEM, M.C. TEICH Fundamentals of Photonics, John Wiley and Sons Inc, 1991
- J. A. Martín Pereda Sistemas y redes ópticas de comunicaciones, Pearson, 2004
- J. Capmany, F. Javier Fraile-Peláez, J. Martí Dispositivos de Comunicaciones Ópticas, Síntesis, 1999
- J. Capmany, F. Javier Fraile-Pérez, J. Martí Fundamentos de Comunicaciones Ópticas, Síntesis, 1998
- J. Senior Optical Fiber Communications: Principles and Practice, Prentice Hall.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- D. Kartalopoulos Introduction to DWDM technology: Data in a rainbow, Wiley Interscience, IEEE.
- E. UDD Fiber Optic Sensors: An Introduction for Engineers and Scientists, Wiley.
- J. Capmany et al Fundamentos de comunicaciones ópticas, Síntesis, 2001