

Plan 251 Ing. en Electrónica

Asignatura 15098 DISPOSITIVOS OPTOELECTRONICOS

Grupo 1

Presentación

Dispositivos optoelectrónicos: semiconductores para optoelectrónica; emisores (LEDs y diodos láser); fotodetectores.

Programa Básico

Objetivos

Entender el principio de funcionamiento de los principales dispositivos optoelectrónicos.

Conocer y comprender las características de funcionamiento de los principales tipos de dispositivos optoelectrónicos comerciales y su relación con la tecnología de fabricación

Conocer las aplicaciones de los dispositivos y de los sistemas optoelectrónicos.

Ser capaz de analizar las hojas de especificaciones de dispositivos reales, relacionando la información de estas con los conocimientos vistos en teoría, extrayendo datos implícitos y efectuando una valoración del dispositivo.

Adquirir una visión representativa de algunas de las principales tendencias de innovación tecnológica en este área.

Programa de Teoría

TEMA 1- Propiedades básicas de los semiconductores

Introducción. Propiedades básicas de la luz. Estructura de bandas de los semiconductores. Familias de semiconductores. Estadística de portadores. Fenómenos de generación y recombinación. Heteroestructuras. Técnicas de crecimiento epitaxial.

TEMA 2- Propiedades ópticas de los semiconductores

Consideraciones generales para la interacción de la luz con los semiconductores. Absorción de luz. Emisión espontánea y estimulada. Índice de refracción. Modificación de las propiedades ópticas con diversos parámetros. Propiedades ópticas de las heteroestructuras.

TEMA 3- Diodos emisores de luz (LEDs)

Luminiscencia por inyección de portadores. Respuesta espectral. Eficiencia de emisión. Características I-V y P-I. Diagrama de emisión. Unidades fotométricas. Fiabilidad. Respuesta en frecuencia. Polarización del LED.

TEMA 4- LEDs específicos: estructura, características y aplicaciones

IREDS de GaAs y AlGaAs. IREDS para 2ª ventana. LEDs de GaP y GaAsP. LEDs rojos de AlGaAs. LEDs de AlGaInP. LEDs de nitruros. Carta cromática. Aplicaciones de visualización. Aplicaciones en transmisión de datos. Otras aplicaciones.

TEMA 5- Diodos láser (LD)

Emisión estimulada en diodos de unión pn. Saturación de la ganancia. Cavidades ópticas. El diodo láser: condición de oscilación. Características P-I: corriente umbral y eficiencia diferencial. Características I-V y P-P. Láseres de confinamiento separado. Láseres de pozo cuántico. Distribución espectral. Láseres monomodo: DFB y DBR. Confinamiento lateral. Características del haz. Respuesta en frecuencia: análisis cualitativo. Fiabilidad.

TEMA 6- Diodos láser específicos y sus aplicaciones

Configuración de los dispositivos. Diodos láser de GaAs/AlGaAs. Diodos láser de potencia. Diodos láser de visible. Emisores para la 2ª y 3ª ventana. Amplificadores de fibra óptica. Láseres de bombeo. Diodos láser específicos para

DWDM. Láseres de emisión por superficie. Normas de seguridad para utilización de láseres.

TEMA 7- Fotodiodos (PDs) pn y pin

Tipos de dispositivos fotodetectores. Principio de funcionamiento de los fotodiodos pn y pin. Eficiencia y respuesta espectral. Características eléctricas. Relación señal-ruido. Respuesta en frecuencia. Diseño y fabricación de PDs de Si y de PDs GaInAs/InP.

TEMA 8- Otros tipos de fotodiodos

Fotodiodos Schottky. Fotodiodos de avalancha. Fototransistores. Mejoras para fotodiodos de ultra-alta frecuencia. Circuitos básicos con fotodiodos. Ejemplos de aplicaciones.

Programa Práctico

Evaluación

Examen de la asignatura consistente en el análisis de la hoja de especificaciones de un dispositivo optoelectrónico comercial con cuestiones teórico-prácticas sobre el mismo.

Opcionalmente, trabajos complementarios.

Bibliografía

SALEH, B. E. A. y TEICH, M. C. (1991), "Fundamentals of photonics", John Wiley & Sons

ZAPPE, H. P. (1995), "Introduction to semiconductor integrated optics", Artech House

SZE, S.M. (1981) "Physics of semiconductor devices", John Wiley & Sons

WILSON, J. y HAWKES, J. F. B. (1983), "Optoelectronics: an introduction", Prentice-Hall International

SLOAN S., Photodetectors, en HUNSPERGER G. (editor) (1994), Photonic Devices and Systems, Marcel Dekker Inc.

ANGERSTEIN J., UV-Visible and Near IR semiconductor sensors, en WAGNER E., DÄNLIKER R. y SPENNER K. (editores) (1992), Optical Sensors, Vol.6 de Sensors, a Comprehensive Survey. VCH, 1992.

RISTIC, L. (1994): "Sensor Technology and Devices". Artech House

SZE, S.M.(1988): "High Speed Electronic Devices". Wiley

La documentación específica en formato electrónico se podrá descargar desde esta página web.
