

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA
ENFASIS EN CONTROL INDUSTRIAL
PLAN 2008
PROGRAMA DE ESTUDIOS

Resolución N° 17/20/06-00 Acta N° 1008/25/09/2017 - ANEXO 01

I. - IDENTIFICACIÓN

| | | |
|------|---------------------------------|--------------------------|
| 1. | Asignatura | : Comunicaciones Ópticas |
| 2. | Semestre | : Noveno |
| 3. | Horas semanales | : 5 horas |
| 3.1. | Clases teóricas | : 3 horas |
| 3.2. | Clases prácticas | : 2 horas |
| 4. | Total real de horas disponibles | : 80 horas |
| 4.1. | Clases teóricas | : 48 horas |
| 4.2. | Clases prácticas | : 32 horas |

II. - JUSTIFICACIÓN

Con esta materia el alumno aplicará los conocimientos adquiridos en las materias precedentes de la carrera, y le proveerá de fundamentos teóricos y prácticos necesarios para comprender y aplicar las técnicas asociadas a las Comunicaciones Ópticas. Se estudian las fuentes y detectores de señales ópticas, señal infrarroja, láser, fibra óptica y sistemas de comunicación con fibras ópticas.

III. - OBJETIVOS

- 1- Describir los componentes y técnicas empleados para diseñar un sistema de comunicación óptico:
- 2- Comprender la propagación de señales en fibras ópticas y conocer sus parámetros de transmisión más importantes.
- 3- Identificar los mecanismos de generación y recepción de señales ópticas.
- 4- Definir los principios básicos de funcionamiento de los dispositivos y componentes que configuran los sistemas de comunicaciones ópticas.
- 5- Identificar las técnicas de transmisión utilizadas en las Comunicaciones Ópticas.
- 6- Describir las técnicas de instalación y mantenimiento.
- 7- Diseñar Sistemas de Comunicaciones Ópticas.
- 8- Manejar Bibliografía variada sobre Comunicaciones Ópticas.

IV. - PRE-REQUISITO

1. Sistemas Digitales II

V. - CONTENIDO

VI. - 5.1. UNIDADES PROGRAMÁTICAS

1. Fibra óptica
2. Fuentes y Detectores de Señales Ópticas
3. Señal infrarroja
4. Láser
5. Sistemas de Comunicación con Fibras Ópticas

5.2. Desarrollo de las unidades programáticas

1. Fibra Óptica
 - 1.1. Introducción
 - 1.2. El espectro electromagnético
 - 1.3. Reflexión, refracción, ángulo límite
 - 1.4. Principios físicos del conductor de fibra óptica
 - 1.5. Apertura Numérica y ángulo de aceptación
 - 1.6. Ecuación de ondas aplicables a las fibras ópticas
 - 1.7. Modos de propagación monomodo y multimodo
 - 1.8. Propagación de la luz en el conductor de fibra óptica
 - 1.9. Ancho de banda
 - 1.10. Atenuación: dispersión, absorción, conexión, curvatura
 - 1.11. Perfiles de los conductores de fibra óptica
 - 1.12. Parámetros geométricos, estructurales y de transmisión. Métodos de medición.
 - 1.13. Métodos de fabricación de conductores de fibra óptica
 - 1.14. Tipos de cables(aéreos, subterráneos, submarinos, etc) y configuración de los conductores de fibra óptica
 - 1.15. Técnicas de instalación y detección de fallas de las fibras ópticas
 - 1.16. Empalmes, acoplamientos y conexiones de fibras ópticas
2. Fuentes y Detectores de Señales Ópticas
 - 2.1. Características de las fuentes luminosas
 - 2.2. Diodos emisores de luz (LED)
 - 2.3. Diodos LASER



- 2.4. Técnicas de construcción
- 2.5. Características de los detectores de luz
- 2.6. Fotodiodo PIN
- 2.7. Fotodiodo de avalancha
- 2.8. Técnicas de construcción
3. Señal Infrarroja
 - 3.1. Características de la señal infrarroja
 - 3.2. Espectro infrarrojo
 - 3.3. Aplicaciones típicas
4. Láser
 - 4.1. Propiedades de la emisión Láser
 - 4.2. Eficiencia Láser
 - 4.3. Tipos de Láser
 - 4.4. Elementos de un generador Láser: medio activo, mecanismo de excitación, resonador óptico
5. Sistemas de Comunicación con Fibras Ópticas
 - 5.1. Dispositivos pasivos. Acopladores. Multiplexores y Demultiplexores por división en longitudes de onda. Repartidor óptico. Manguitos universales.
 - 5.2. Transmisores ópticos: factores de ruido típicos de las fuentes de luz
 - 5.3. Receptores ópticos: Tasa de error(BER), margen dinámico, sensibilidad
 - 5.4. Regeneradores ópticos
 - 5.5. Modulación del impulso lumínico
 - 5.6. Códigos de línea.
 - 5.7. Codificación para protección de errores
 - 5.8. Densidad espectral de potencia
 - 5.9. Tiempo de subida
 - 5.10. Diseño de un sistema de comunicación de fibra óptica
 - 5.11. Cálculos de enlace ópticos
 - 5.12. Arquitectura de sistemas ópticos de comunicación

VII. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

1. Resoluciones de problemas, aplicando la teoría estudiada.
2. Técnicas grupales para resolución de problemas.
3. Elaboración y presentación de trabajos prácticos.
4. Análisis de materiales bibliográficos.

VIII. - MEDIOS AUXILIARES

1. Pizarra, pinceles y borrador
2. Equipo multimedia
3. Material bibliográfico.

IX. - EVALUACIÓN

1. Requisitos para obtener derecho a examen final
 - 1.1. Haber obtenido, al menos, el promedio mínimo establecido por el Reglamento General de Cátedra de la Facultad Politécnica en las pruebas parciales.
 - 1.2. Satisfacer los requisitos establecidos por el profesor en la Planilla de Cátedra del año lectivo en curso.
2. Calificación
 - 2.1. La calificación final será establecida de acuerdo con la escala en vigencia en el Reglamento General de Cátedra de la Facultad Politécnica

X. - BIBLIOGRAFÍA

- Díaz De la Iglesia, R. (1985). *Comunicaciones por Fibra Óptica*. Barcelona : Marcombo.
- Dungan Frank R. (1993). *Sistemas Electrónicos de Telecomunicaciones*. Madrid : Paraninfo.
- Mahlke, G. & Gossing, P. (1978). *Conductores de Fibras ópticas*. Marcombo S.A.-España.
- Rodolfo Neri Vela. (1999). *Líneas de Transmisión*. Mexico : Mc Graw Hill.
- Sanz, J. (1996). *Comunicaciones Ópticas*. Madrid : Editorial Paraninfo.

MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA

- Chomycz, B. (1998). *Instalaciones de fibra óptica : fundamentos, técnicas y aplicaciones*. Madrid : McGraw-Hill.
- Jardon Aguilar, H. & Linares y Miranda, R. (1995). *Sistemas de comunicaciones por fibras ópticas*. México : Alfaomega.
- Mahlke, G. & Gössing, P. (1995). *Conductores de fibras ópticas : conceptos básicos*. (2° ed.). Múnich : Publicis MCD Verlag.
- Rubio Martínez, B. (1994). *Introducción a la ingeniería de la fibra óptica*. Madrid : RA-MA.
- Sánchez del Soto, M. & Corbelle Sánchez, J. A. (1992). *Prácticas de electrónica : transmisión digital a través de fibra óptica*. (Vol. 4). Madrid : McGraw-Hill.
- Sanz Serrano, J. L. & Toledano, J. C. (2000). *Proyectos para el desarrollo de instalaciones eléctricas de distribución : Instalaciones electrotécnicas*. Madrid : Paraninfo.
- Sanz, J. M. (1996). *Comunicaciones ópticas*. Madrid : Paraninfo.
- Wood, J. (1995). *Sistemas de telecomunicación vía satélite : televisión por satélite, televisión de alta definición, sistemas de satélite móviles (SSM), sistemas de radiodifusión directa por satélite (RDS), tecnologías emergentes: fibra óptica, videocompresión*. Madrid : Paraninfo.

