



## I. INFORMACIÓN GENERAL

|                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
| <b>CURSO</b>            | : | Comunicaciones Ópticas                   |
| <b>CÓDIGO</b>           | : | RC58                                     |
| <b>CICLO</b>            | : | 201801                                   |
| <b>CUERPO ACADÉMICO</b> | : | <b>Benitres Romani, Mario Enrique</b>    |
| <b>CRÉDITOS</b>         | : | 3  |
| <b>SEMANAS</b>          | : | 10                                       |
| <b>HORAS</b>            | : | 6 H (Teoría) Semanal                     |
| <b>ÁREA O CARRERA</b>   | : | Ingeniería de Redes y Comunicaciones Epe |

## II. MISIÓN Y VISIÓN DE LA UPC

Misión: Formar líderes íntegros e innovadores con visión global para que transformen el Perú.

Visión: Ser líder en la educación superior por su excelencia académica y su capacidad de innovación.

## III. INTRODUCCIÓN

El presente es un curso de especialidad de la carrera Ingeniería de Redes y Comunicaciones EPE, de carácter teórico, dirigido a los estudiantes del nivel 12 de la carrera, que busca desarrollar la competencia general de pensamiento innovador nivel 3 y la competencia específica C - Capacidad para diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer las necesidades deseadas tomando en cuenta las restricciones existentes tales como económicos, sociales, ambientales, políticas, éticas, sanitarias y de seguridad, de producción y de sustentabilidad - nivel 3.

Los intentos por transmitir información por medio de la luz se remontan a la antigüedad, pero sólo en los años recientes se ha conseguido realizar la transmisión de modo eficiente y útil.

La aparición y evolución de dos tecnologías independientes permitieron ello, la fibra óptica y el láser.

La fibra óptica ha conseguido transformarse en el medio de transmisión idóneo para la región del espectro entorno a 01  $\mu\text{m}$ , con atenuaciones próximas al límite teórico, y control,  $\zeta$  a través de parámetros de fabricación  $\zeta$ , de la dispersión temporal producida por el medio que, en último término, es el factor que limita el ancho de banda tolerado por el mismo.

El láser ha evolucionado hasta llegar a ser un dispositivo fiable y de precio competitivo que alcanza holgadamente velocidades de transmisión de varios Gbps.

Este curso presenta una introducción los conceptos teóricos y prácticos de las Comunicaciones Ópticas.

## IV. LOGRO (S) DEL CURSO

Al finalizar el curso habrá adquirido el conocimiento adecuado de los principales bloques que constituyen un sistema de comunicaciones ópticas, tanto desde el punto de vista de los componentes que lo integran (fibras

ópticas, emisores de luz, fotodetectores y otros dispositivos fotónicos, tanto activos como pasivos), como de las arquitecturas posibles de los sistemas en uso y los principios básicos de la transmisión de señales ópticas. Se dará especial énfasis a los conceptos de carácter general que están presentes en todo sistema de este tipo, tratando de que los conceptos aprendidos sigan siendo válidos en el futuro, con independencia de las soluciones particulares adoptadas en cada momento.

## V. UNIDADES DE APRENDIZAJE

### UNIDAD N°: 1 FIBRA ÓPTICA

#### LOGRO

El estudiante al finalizar la unidad conoce la fibra óptica, el proceso de fabricación, los cables de fibra óptica, la forma por la cual se transmite información, las características, tipos, parámetros de transmisión.

#### TEMARIO

1. Reseña histórica.
2. Fundamentales sobre la naturaleza de la luz. Elementos de un enlace óptico.
3. Fundamentos de transmisión en sistemas ópticos.
4. Evolución de enlaces punto a punto: amplificadores y WDM.
5. Aplicaciones.
6. Proceso de fabricación, componentes, técnicas.
7. Guiado de radiaciones ópticas. Atenuación, Dispersión.
8. Tipos de Fibras Ópticas. Fibras Multimodo y Fibras Monomodo.
9. Nomenclatura y parámetros según normas ITU.
10. Fundamentos de No linealidades en fibra.
11. Selección del tipo de fibra óptica.

#### HORA(S) / SEMANA(S)

Sesiones 1 A 6

### UNIDAD N°: 2 ELEMENTOS ÓPTICOS. EMISORES.

#### LOGRO

El estudiante al finalizar la unidad conoce el principio de funcionamiento de emisión y la conversión corriente-luz, dispositivos utilizados, sus características y ejemplos comerciales.

#### TEMARIO

1. Fotoemisores. Leds y Laser.
2. Características, Parámetros.
3. Multiplexores y Demultiplexores.
4. Fotodetectores, principio de funcionamiento.
5. El fotodiodo, estructura, PIN, APD.
6. Parámetros característicos.
7. Comparaciones.
8. Ejemplos comerciales.
9. Selección de transmisores.

#### HORA(S) / SEMANA(S)

Sesiones 7 A 11

**UNIDAD N°: 3 ELEMENTOS ÓPTICOS. CONECTORES.****LOGRO**

El estudiante al finalizar la unidad conoce la importancia de los conectores, los parámetros que los caracterizan, la tecnología utilizada y los diferentes tipos que se encuentran en el mercado.

**TEMARIO**

- 1.Generalidades.
- 2.Clasificación, tipos.
- 3.Ejemplos comerciales
- 4.Terminación de la fibra óptica.
- 5.Cordones de conexión.
- 6.limpieza de conectores.

**HORA(S) / SEMANA(S)**

Sesiones 12 A 14

**UNIDAD N°: 4 EMPALMES****LOGRO**

El estudiante al finalizar la unidad conoce los diferentes tipos de empalmes, su utilización, métodos de realización y caracterización de los mismos

**TEMARIO**

- 1.Cajas y bandejas de empalmes
- 2.Paneles de conexión.
- 3.Características, Tipos.
- 4.Mangas de conexión.
- 5.Metodología. Empalmes de fusión, tipos. Empalmes por adhesión. Empalmes mecánicos.
- 6.Terminación de una fibra óptica.
- 7.Terminación de un cable de fibra óptica.

**HORA(S) / SEMANA(S)**

Sesiones 15 A 18

**UNIDAD N°: 5 VERIFICACION DE LA IMPLEMENTACION DE FIBRA OPTICA.****LOGRO**

El estudiante al finalizar la unidad conoce las diversas modalidades de verificación de la fibra óptica, del enlace y de la instalación de un tendido de fibra óptica.

**TEMARIO**

- 1.Equipamiento.
- 2.Perdidas de los cordones de conexión.
- 3.Medida de una instalación de fibra óptica.
- 4.OTDR.
- 5.Verificación de un cable de fibra óptica.

**HORA(S) / SEMANA(S)**

Sesion 19 A 21

**UNIDAD N°: 6 PLANIFICACION E INSTALACION DE UN ENLACE.****LOGRO**

El estudiante al finalizar la unidad conoce las diversas modalidades del calculo de enlaces ópticos, características de la planificación de instalación de la planta externa e introducir algunos conceptos de disponibilidad.

**TEMARIO**

- 1.Estrategia general de diseño.
- 2.Planificación para balance de potencia.
- 3.Calculo del ancho de banda.
- 4.Diseño de la planta externa.
- 5.Plan de instalación de planta externa.
- 6.Disponibilidad.

**HORA(S) / SEMANA(S)**

Sesion 22 A 26

**VI. METODOLOGÍA**

El curso se dicta en dos sesiones semanales de tres horas cada una, en la cual se presentan los conocimientos teóricos, se analizan casos, se revisa paginas de fabricantes y canales YouTube; se realizan actividades varias; siendo estas el reconocimiento de elementos, equipos y sistemas; inspección de los documentos oficiales de estándares y recomendaciones. La presentación de información audio visual, para su aprovechamiento y discusión son las practicas regulares dentro del aula de clase. Las clases se deben complementar con sesiones de auto-estudio de parte del alumno para reforzar y ampliar los temas estudiados. En las clases se emplean ejemplos tomados de casos reales para asegurar que los alumnos puedan encajar los conocimientos de cada unidad. Se realizan laboratorios teóricos que permitan procesos estructurados de análisis, con la finalidad de resolver requerimientos reales que las empresas solicitan resolver.

**VII. EVALUACIÓN****FÓRMULA**

$$25\% (PC1) + 20\% (TB1) + 25\% (PC2) + 30\% (TF1)$$

| <b>TIPO DE NOTA</b> | <b>PESO %</b> |
|---------------------|---------------|
| PC - PRÁCTICAS PC   | 25            |
| TB - TRABAJO        | 20            |
| PC - PRÁCTICAS PC   | 25            |
| TF - TRABAJO FINAL  | 30            |

## VIII. CRONOGRAMA

Módulo Regular

| TIPO DE PRUEBA | DESCRIPCIÓN NOTA | NÚM. DE PRUEBA | FECHA | OBSERVACIÓN                   | RECUPERABLE |
|----------------|------------------|----------------|-------|-------------------------------|-------------|
| PC             | PRÁCTICAS PC     | 1              | Sem05 | Individual - Unidades 01 y 02 | SÍ          |
| TB             | TRABAJO          | 1              | Sem09 | Grupal - Unidades 01 y 03     | NO          |
| PC             | PRÁCTICAS PC     | 2              | Sem09 | Grupal - Unidades 03 a 04     | NO          |
| TF             | TRABAJO FINAL    | 1              | Sem10 | Grupal - Unidades 01 a 06     | NO          |

## IX. BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO

### BÁSICA

UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS, Centro De Información Catálogo en línea : <http://bit.ly/2sKXt4j>.

### RECOMENDADA

(No necesariamente disponible en el Centro de Información)

KARTALOPOULOS, Stamatios V. (2000) Introduction to DWDM technology : data in a rainbow. Piscataway, NJ : IEEE Press : SPIE Optical Engineering Press.

(621.3827 KART)

KEISER, Gerd (2000) Optical fiber communications. Boston, MA : McGraw-Hill.

(621.38275 KEIS)

ROGERS, Alan (2001) Understanding optical fiber communications. Norwood, MA : Artech House.

(621.38275 ROGE)