



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROYECTO CURRICULAR: Maestría en Ciencias de la Información y las  
Comunicaciones  
SYLLABUS  
Nombre de la asignatura  
Redes ópticas: Soluciones fotónicas para redes de acceso,  
metro y larga distancia

NOMBRE DEL DOCENTE: Gustavo Adolfo Puerto Leguizamón

ESPACIO ACADÉMICO (Asignatura):

Obligatorio ( ) : Básico ( ) Complementario ( )  
Electivo ( ) : Intrínsecas ( ) Extrínsecas ( )

CÓDIGO:

NUMERO DE ESTUDIANTES:

GRUPO:

NÚMERO DE CREDITOS: 3

TIPO DE CURSO: TEÓRICO  PRACTICO  TEO-PRAC:

Alternativas metodológicas:

Clase Magistral ( X ), Seminario ( ), Seminario – Taller ( ), Taller ( ), Prácticas ( X ), Proyectos tutoriados ( ), Otro: \_\_\_\_\_

HORARIO:

DIA	HORAS	SALON

**I. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO (El Por Qué?)**

*El crecimiento en el tráfico de datos debido a la fuerte popularización de Internet y sus servicios cada vez más enfocados en la transmisión de video está generando un colapso en las redes de comunicaciones actuales, tanto cableadas como inalámbricas. En este contexto la tecnología de transmisión de datos por fibra óptica y en particular las redes ópticas de acceso, metropolitanas y de larga distancia se están consolidando como la plataforma sobre la cual convergen la transmisión de servicios de banda ancha así como el soporte a las actuales redes móviles celulares.*

*En este contexto, el objeto de estudio en la presente asignatura es dar al alumno una perspectiva de las ventajas y capacidades de las redes ópticas y llevar al estudiante a la realización de planteamientos de*

nuevas propuestas que estén en línea con las actuales tendencias emergentes en el transporte y distribución de contenidos sobre redes de fibra óptica.

*El curso redes ópticas: soluciones fotónicas para redes de acceso, metro y larga distancia se enmarca dentro del área de ingeniería aplicada en el campo de los Componentes y Sistemas Ópticos y se relaciona con otras asignaturas del área al tomar conceptos propios de las comunicaciones, las redes de datos y el teletráfico aplicados sistemas que utilizan la transmisión óptica para generar soluciones a nivel de red de acceso, red metropolitana y red de larga distancia.*

*Como prerrequisitos para cursar la asignatura se contemplan contenidos que incluyan redes de datos, comunicaciones y teoría de la señal.*

## **II. PROGRAMACION DEL CONTENIDO (EI Qué? Enseñar)**

### **OBJETIVO GENERAL**

Ofrecer una visión y perspectivas de los sistemas y arquitecturas que en conjunto permiten el despliegue de redes ópticas de comunicación. Aspectos como el enrutamiento, conmutación en el dominio óptico y tendencias tecnológicas se presentan en el presente curso. Al finalizar el curso, el alumno tendrá un conocimiento profundo de los aspectos que definen cualquier tipo de red óptica, estructuras, arquitecturas y dispositivos que permiten su despliegue y estará en capacidad de plantear soluciones a problemas específicos planteados.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Proveer al estudiante con los conceptos propios de redes ópticas, el por qué, el cómo y el cuando serán la basa fundamental del curso.
- Describir los conceptos básicos de transmisión óptica y en especial el modelo transmisor-medio-detector. Introducir los diferentes dispositivos ópticos y sus funciones.
- Presentar y describir aspectos avanzados en comunicaciones ópticas tales como el enrutamiento y conmutación.
- Describir nuevas tendencias de redes ópticas, en particular en la red de acceso y red de núcleo.
- Preparar al estudiante para que al culminar el curso sea capaz de proponer y evaluar nuevas arquitecturas y sistemas de comunicaciones ópticas

### **COMPETENCIAS DE FORMACIÓN:**

En un contexto laboral, la estructura del curso permite dar al estudiante una visión completa de los aspectos más relevantes de las redes ópticas tales como su funcionamiento, operación, gestión y mantenimiento. El curso se basa prioritariamente en el estudio de sistemas y técnicas sobre las que hay una evidencia patente de estar consolidadas, tanto en su empleo por grandes operadores de telecomunicación como por operadores de cable.

A nivel cognitivo, la asignatura presenta las tendencias tecnológicas y evolutivas de los tipos de redes presentadas por lo tanto es competencia de la asignatura infundir en el estudiante la actitud de solución a problemas así como el crear un sentido crítico y analítico que permitan discernir hacia donde se dirigen las tendencias en redes de comunicaciones de tal forma que le permita hacer propuestas de investigación concretas como solución a problemas específicos.

### **PROGRAMA SINTÉTICO:**

Unidad didáctica 1: estudia los aspectos básicos para entender las redes ópticas, abarca desde una introducción al tema, así como la descripción de los potenciales clientes que la red óptica debe transportar para finalizar con un estudio de los principales componentes fotónicos que serán la base para entender las posteriores secciones. Dentro de los componentes ópticos distinguiremos filtros, multiplexores, conmutadores, moduladores y amplificadores entre otros.

Unidad didáctica 2: trata de aspectos propios de las redes ópticas basadas en multiplexación por longitud de onda (WDM) tales como sus consideraciones de diseño y escalabilidad. Por otro lado se introducirán aspectos propios de control y gestión de la red óptica el cual se considera como uno de los más importantes actualmente dado que está en proceso de estandarización. Finalmente se tratarán aspectos de protección frente a fallos en la red óptica.

Unidad didáctica 3: presenta una descripción detallada de los tres principales tipos de red óptica, concretamente en el área de Acceso, Metropolitana y Larga distancia. Ejemplos y casos prácticos de su actual implementación se discutirán en este bloque.

Unidad didáctica 4: presenta desde una perspectiva de investigación las tendencias actuales de las redes ópticas. En particular, la red de acceso y la red de núcleo, entendida esta última como el conjunto de red metropolitana y red de larga distancia. El bloque 4 cierra el círculo de aprendizaje ya que se basa en los conceptos aprendidos en los 3 bloques anteriores y con el cual se define el estado del arte del tema. A partir de este punto, se pueden abrir nuevas líneas de trabajo y estudio que permitan aportar conocimientos nuevos al área de las redes ópticas.

Unidad didáctica 5: busca afianzar desde un punto de vista completamente práctico todos los conceptos aprendidos. Para ello se utiliza un software que permite analizar una gran variedad de parámetros de la transmisión de datos por fibra óptica, tales como la tasa de error de bit (BER), potencias, retardos, jitter, calidad, etc. El software se llama Virtual Photonics del cual existe una versión demo que permite explorar todos estos parámetros en diferentes configuraciones y topologías usando a la vez diferentes componentes ópticos.

### III. ESTRATEGIAS (El Cómo?)

#### Metodología Pedagógica y Didáctica:

Clase Magistral: se harán exposiciones magistrales sobre los temas propuestos a desarrollar en la asignatura, se plantearán problemas para reforzar el aprendizaje de la misma, Al inicio de cada tema el estudiante contará con la documentación respectiva, así como con material complementario, al igual que una bibliografía que le permita afianzar la temática desarrollada en cada capítulo.

Tareas: El estudiante complementará la información vista en clase, mediante la solución de problemas y tareas de investigación sobre temas complementarios a la asignatura.

Sesiones de laboratorio: se realizarán prácticas basadas en simulaciones utilizando un software para diseño y evaluación de redes ópticas, orientado a consolidar los conceptos adquiridos y generar ejercicios de investigación, análisis y propuesta de soluciones.

Lecturas: se dejarán temas para que sean indagados por los estudiantes a fin de ser discutidos en clase.

Tipo de Curso	Horas			Horas profesor/semana	Horas Estudiante/semana	Total Horas Estudiante/semestre	Créditos
	TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC +TA)	X 16 semanas	
	4	1	4	5	9	144	3

**Trabajo Presencial Directo (TD):** trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes.

**Trabajo Mediado Cooperativo (TC):** Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes.

**Trabajo Autónomo (TA):** Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio, etc.)

### IV. RECURSOS (Con Qué?)

#### Medios y Ayudas:

Para el desarrollo de la asignatura principalmente se requiere:

- Aula con proyector
- Sala informática para las prácticas

Se harán los trámites necesarios para realizar una visita técnica al centro de comunicaciones de la ETB

## BIBLIOGRAFÍA

### TEXTOS GUÍAS

- Optical Networks: A Practical Perspective (Second Edition), Rajiv Ramaswami, Kumar Sivarajan, Morgan Kaufmann, (2002).
- Multiwavelength Optical Networks: A Layered Approach, Thomas E. Stern, Krishna Bala, Addison Wesley, (1999).

### TEXTOS COMPLEMENTARIOS

- Redes ópticas, José Capmany, Beatriz Ortega, Editorial UPV (2006)

### REVISTAS

*IEEE Journal of Lightwave Technology*  
*IEEE Journal of Selected Areas in Communications*  
*IEEE Communications Magazine*  
*IEEE Photonics Letters*

### DIRECCIONES DE INTERNET

## V. ORGANIZACIÓN / TIEMPOS (De Qué Forma?)

### Espacios, Tiempos, Agrupamientos:

Unidad didáctica 1: 12 horas

Unidad didáctica 2: 10 horas

Unidad didáctica 3: 12 horas

Unidad didáctica 4: 10 horas

Unidad didáctica 5: 16 horas

## VI. EVALUACIÓN (Qué, Cuándo, Cómo?)

*Es importante tener en cuenta las diferencias entre evaluar y calificar. El primero es un proceso cualitativo y el segundo un estado terminal cuantitativo que se obtiene producto de la evaluación. Para la obtención de la información necesaria para los procesos de evaluación se requiere diseñar distintos*

*formatos específicos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.*

	<b>TIPO DE EVALUACIÓN</b>	<b>FECHA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>PRIMERA NOTA</b>	Exámen		
<b>SEGUNDA NOTA</b>	Exámen		
<b>EXAM. FINAL</b>	Exámen		

**ASPECTOS A EVALUAR DEL CURSO**

1. Evaluación del desempeño docente
2. Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en sus dimensiones: individual/grupo, teórica/práctica, oral/escrita.
3. Autoevaluación:
4. Coevaluación del curso: de forma oral entre estudiantes y docente.

DATOS DEL DOCENTE

**NOMBRE : Gustavo Adolfo Puerto Leguizamón**

**PREGRADO : Ingeniería de Telecomunicaciones**

**POSTGRADO : Doctor en Telecomunicaciones**

ASESORIAS: FIRMA DE ESTUDIANTES

NOMBRE	FIRMA	CÓDIGO	FECHA
1.			
2.			
3.			

FIRMA DEL DOCENTE

\_\_\_\_\_

FECHA DE ENTREGA: \_\_\_\_\_