



GUIA DE LA MATERIA REDES DE NUEVA GENERACIÓN

Master Universitario en Ingeniería de Telecomunicación.

1. Datos Descriptivos.....	2
2. Contextualización de los Contenidos y Competencias de la Materia.....	3
3. Competencias Específicas.....	3
4. Competencias Generales.....	4
5. Contenidos.....	4
6. Actividades Formativas.....	8
7. Metodologías docentes.....	8
8. Procedimientos de Evaluación.....	8



1. Datos Descriptivos

Nombre de la materia: Redes de Nueva Generación	
Nombre del Módulo: Módulo I. Tecnologías de telecomunicación	
Código: 9907001105	
Titulación: Master Universitario en Ingeniería de Telecomunicación.	
Curso en el que se imparte: Primero	
Nº de Créditos ECTS: 6	Nº de horas en aula: 60 en 12 sesiones de 4 horas y 4 sesiones de 3 horas
Prerrequisitos normativos: No existen	
Nombre de los profesores: Carlos Blanco	
Horarios de Tutorías/seguimiento: Se realizará seguimiento grupal e individual en las sesiones presenciales de aula. Se realizarán asimismo tutorías, bien en formato on-line (email, foros,) o bien en formato presencial. Para las tutorías presenciales el alumno avisará previamente al profesor para concertar cita.	



2. Contextualización de los Contenidos y Competencias de la Materia

2.1 PLATEAMIENTO GENERAL DE LA ASIGNATURA (contextualización)

Esta asignatura se enmarca dentro del “Módulo I. Tecnologías de telecomunicación” formado por estas asignaturas:

- Comunicaciones digitales avanzadas.
- Planificación y gestión de redes y servicios multimedia.
- Modelos para la prestación de servicios.
- En la frontera de los sistemas de telecomunicaciones I.
- Redes de Nueva Generación.
- Diseño electrónico avanzado
- Mercados internacionales de la convergencia.
- En la frontera de los sistemas de telecomunicaciones II

La asignatura de Redes de Nueva Generación está planteada a explicar los fundamentos tecnológicos, arquitecturas, modelos matemáticos de tráfico y diseño de las diversas redes que componen los Sistemas Modernos de Telecomunicación de Nueva Generación. Igualmente está orientada a realizar tres proyectos de infraestructuras reales de cada una de las redes que componen el sistema global de Telecomunicación de un País.

3. Competencias Específicas

Dentro de las competencias específicas definidas para el título de Master Universitario en Ingeniería de Telecomunicación, en la asignatura de Redes de Nueva Generación el alumno adquirirá las siguientes competencias específicas:

CE8 - Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.

CE13 - Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas

CE14 - Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia

En particular, y para cada uno de los tres sectores en los que actualmente se dividen las redes modernas de Telecomunicación (EDGE, CORE y TRANSPORTE), el alumno:

- Adquirirá los fundamentos tecnológicos de los componentes utilizados en los correspondientes sectores de la red.
- Conocerá las arquitecturas modernas de red usadas en cada uno de los sectores.
- Estudiará los modelos matemáticos de tráfico aplicables.
- Conocerá la descripción y diseño de los dispositivos componentes de la red.
- Aprender la planificación y dimensionamiento de la red del correspondiente sector.
- Todas estas competencias se harán en aplicación a casos reales:
 - Planificación y Diseño en el sector EDGE de una red avanzada de Telecomunicación Triple Play.
 - Planificación y Diseño en el sector CORE/TRANSPORTE de una red de Telecomunicación Troncal Nacional Terrestre y otra Submarina.

4. Competencias Generales

En esta asignatura se desarrollarán y evaluarán especialmente las siguientes competencias generales .

- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CG5 - Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales.
- CG12 - Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.

5. Contenidos

1.- REDES EDGE. (Anteriormente Acceso)

Introducción a las redes de Acceso

- Redes de Comunicaciones. PSTN.
- Redes de Área Local.
- Redes de Entretenimiento.
- Redes Inalámbricas.
- Convergencia de redes. Triple Play. Cuadruple Play.

Fundamentos Tecnológicos de Acceso en Redes

- Modelos de acceso ALOHA, CSMA, CSMA-CD, CSMA-CA, HUB POLLING.
- Direccionamiento en red y pilas de Protocolos.
- DOCSIS para redes HFC/Cable Modem.
- Tecnologías WIMAX/WIFI. Servicios DCF y PDF.



- Modelos de acceso de espectro ensanchado FHSS y CDMA
- Fundamentos Tecnológicos Ópticos para diseño de redes de acceso.
- Modelos y algoritmos de encaminamiento en redes de Acceso IP

Arquitectura de Redes de Acceso de Nueva Generación (METRO)

- Redes Telefónicas PSTN, BISDN, XDSL. Señalización por canal asociado. Sistema SS7.
- Redes Metro Ethernet.
- Redes inalámbricas WIFI.
- Redes HFC. Cable Modem. MMDS, LMDS.
- Redes Metro GPON. Planificación de redes ópticas pasivas de acceso.

Modelos de Tráfico

- Distribuciones probabilísticas de llegadas y de duración de actividad.
- Modelos basados en bloqueo. Erlang B. Aplicaciones a redes de Circuitos.
- Modelos basados en retardo. Erlang C. Aplicaciones a redes de Paquetes.
- Modelos híbridos de acceso bloqueo/retardo. Aplicaciones a estaciones MSP.
- Modelos de paquetización de voz.
- Caracterización de video tráfico.
- Modelos de tráfico a ráfagas.
- Modelo del Control de Admisión en redes de banda estrecha.
- Modelo del Control de Acceso en redes de banda ancha. Técnicas de Leaky Bucket y Leaky Bucket con Data Buffering.
- Teoría de Colas.

Descripción, diseño y dimensionamiento de dispositivos de Acceso

- Diseño y dimensionamiento estadístico de concentradores TDM síncronos de acceso. Pair gain.
- Diseño y dimensionamiento de concentradores y multiplexadores TDM asíncronos.
- Diseño y dimensionamiento de multiplexores híbridos bloqueo/retardo. Multiplexadores MSP (Multi Services Platforms).
- Diseño y dimensionamiento de Call Centres.
- Dimensionamiento de elementos ópticos de una red GPON. OLT, ONT, MDU, Splitters, Cables, etc.

2.- REDES CORE (Anteriormente Conmutación)

Fundamentos tecnológicos de Conmutación de redes

- Conmutación de circuitos.



- Conmutación de paquetes orientada a conexión. Técnica de circuitos virtuales.
- Conmutación de paquetes no orientada a conexión. Técnica datagrama.
- Conmutación de celdas. Técnicas Knock-Out y Batcher-Banian
- Direccionamiento y enrutamiento IP.
- Algoritmos de enrutamiento de dominio IP.
- Algoritmos de enrutamiento de red troncal IP.

Arquitecturas de redes CORE de Nueva Generación

- Redes Frame Relay.
- Redes ATM.
- Redes Giga Ethernet.
- Redes TCP/IP.

Modelos de Tráfico

- Modelos Bernouillianos no Poisson.
- Modelos Markov-Modulated Poisson Process.
- Modelo de flujo de fluidos para multiplexación de video.
- Modelos de colas en centrales de paquetes.

Descripción, diseño y dimensionamiento de dispositivos de conmutación

- Diseño y dimensionamiento de centrales PABX.
- Diseño y dimensionamiento de centrales espaciales de conmutación de circuitos.
- Diseño y dimensionamiento de centrales temporales de conmutación de circuitos.
- Diseño de centrales de conmutación mixtas espaciales y temporales. STS y TST.
- Diseño y dimensionamiento de centrales de conmutación de paquetes de banda ancha. Centrales Knock Out.
- Diseño y dimensionamiento de buferes multiplexores en centrales ATM.
- Diseño y cálculo de retardo en sistemas de señalización. Aplicación al Sistema SS7.
- Cálculo de retardos selectivos en redes de paquetes con prioridades.

3.- REDES DE TRANSPORTE. (Anteriormente Transmisión)

Fundamentos Tecnológicos avanzados involucrados en redes ópticas de Transporte

- Efectos Pockels, Kerr, Brillouin, SPM y CPM de Óptica no Lineal. Sus consecuencias en fibras.

- Dispersiones en fibras para impulsos muy estrechos modulados a gran velocidad.
- Efecto Chirp en fuentes laser no moduladas externamente.
- Amplificación Raman.
- Polarization Mode Dispersion (PMD).
- Fibras especiales de área grande y baja pendiente de dispersión. Fibras LEAF.
- Efectos de radiaciones en fibras.

Arquitecturas de Redes de Transporte (LONG HAUL)

- Sistemas de transporte de gran capacidad SDH/SONET.
- Redes ópticas de transporte de alta velocidad (40Gbps), alta densidad (DWDM) y largo alcance.

Protección en redes ópticas de transporte.

- Anillos autorecuperables
- Anillos unidireccionales SDH de conmutación de caminos
- Anillos bidireccionales SDH de conmutación de línea.
- Esquemas de protección 1+1, 1:1, 1: N, Red compartida.

Descripción y diseño de dispositivos de redes ópticas DWDM de transporte de gran capacidad.

- Terminales de línea ópticos (OLT). Diseño.
 - Multiplexores/demultiplexores de longitudes de onda
 - Transpondedores
 - Amplificadores ópticos.
- Amplificadores ópticos de línea, potencia y preamplificadores. Diseño.
- Dielectric Thin Film Multilayer Filters (DTFMF). Diseño.
- Interferómetros y filtros sintonizables (AOTF). Diseño.
- Multiplexores ópticos de inserción-extracción (OADM). Arquitecturas.
- OADM's reconfigurables. Diseño.
- Cross conectores ópticos (OXC). Opacos y transparentes. Diseño.
- Módulos compensadores de dispersión. Diseño.
- Moduladores externos de doble etapa interferométrica de muy altas prestaciones para aplicaciones submarinas. Diseño.

Planificación, diseño y dimensionamiento de redes ópticas DWDM de transporte

- Planificación, diseño y dimensionamiento de redes ópticas terrenas troncales de transporte.
- Planificación, diseño y dimensionamiento de redes ópticas submarinas de gran capacidad.



6. Actividades Formativas

- Clase Magistrales
- Trabajos colaborativos en el aula
- Comentarios de noticias de actualidad
- Trabajo autónomo
- Tutorías y seguimiento

7. Metodologías docentes.

- Clase Magistrales
- Resolución de problemas por grupos
- Estudio de casos prácticos

8. Procedimientos de Evaluación.

Actividad	Peso
Exámen de evaluación Final	40%
Trabajos colaborativos en clase	50%
Valoración de competencias	10%