



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

Programa de

1. Redes de Transporte de alta Capacidad (RTAC)

2. CRÉDITOS

5 créditos (80 horas de trabajo)

3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Impartir conocimientos en las técnicas de transporte de información de banda ancha, orientados a la conexión, en especial PDH, SDH y OTH desde el punto de vista físico, de la arquitectura, los protocolos y los estándares utilizados.-

Al terminar el curso el estudiante será capaz de comprender la estructura, los requisitos, las alternativas, y los problemas de la capa física de transporte de alta capacidad de información, troncal óptica. Tendrá conocimientos que le permitirán encarar desde el diseño hasta el mantenimiento de la red óptica de transporte.

4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

- Horas clase (teórico, práctico, laboratorio): 25
- Horas consulta: 5
- Horas evaluación:10
 - Sub total de horas presenciales: 40
- Horas estudio: 40
- Horas resolución ejercicios/prácticos: 0
- Horas proyecto final/monografía: 0
 - Total de horas de dedicación del estudiante: 80

Forma de evaluación: Aprobación sobre un total de puntaje mayor a 70 % en el curso, obtenido en base a pruebas parciales al final de cada clase.

5. TEMARIO

1. Introducción: las redes PDH, las redes SDH, las redes OTH.
2. Conceptos de:
Sincronismo, alineamiento, justificación de velocidades binarias. pseudo -aleatorización de la información a transmitir
3. Conceptos de:
Sincronismo y topologías de red en redes orientadas a la conexión.
En particular descripción de los tipos de equipos SDH y trama STMn
 - Conceptos de sección de línea, sección de mux, y de trayecto.
 - La estructura del módulo de transporte sincrónico (STM) en SDH.-
 - Identificación de los bytes de propósito especial del STM y su funcionamiento
 - Conceptos de contenedores, contenedores virtuales, y unidades tributarias.
 - Descripción del propósito de los punteros y su funcionamiento.
 - Armado de la señal STM-N.
 - Estructura de alarmas SDH y su funcionamiento.
 - Métodos de medida del desempeño.
4. Técnicas de protección de la red SDH
5. Conceptos de:
Múltiplex inverso, transporte de redes no orientadas a la conexión sobre redes orientadas a la conexión
 - Técnicas avanzadas en SDH: concatenación virtual, LCAS, GFP, RPR.-
6. Conceptos de:
Mux óptico, técnicas WDM. CWDM y DWDM.
 - de los bloques ópticos funcionales Básicos
7. Conceptos de:
OTN, estructura del módulo de transporte Óptico (OTM) en OTH.-
 - Identificación de los bytes de propósito especial del OTM y su funcionamiento
 - Conceptos de: canal, unidad de cabida, unidad de datos y unidad de transporte óptico.-
 - Utilización de la Corrección de error hacia adelante (FEC)
 - Correspondencia de señales de cliente, concatenación.
8. Conmutación óptica, Técnicas de protección de la red OTN.
9. Factor de calidad Q, cálculo de enlaces ópticos DWDM.
10. Redes de transporte óptico conmutadas automáticamente ASON.
11. La gestión de la red óptica y el plano de control.-

6. BIBLIOGRAFÍA

Tema	Básica	Complementaria
Conceptos de: Sincronismo, alineamiento y justificación de velocidades binarias y pseudo aleatorización de la información.	(1)	--
Conceptos de: Sincronismo y topologías de red. En particular descripción de los tipos de equipos SDH y trama STMn	(2)	(5) G707-2003 (6 al 11)
Técnicas de protección de la red SDH	(2)	(5) G841-1998, G842-1997
Conceptos de: Múltiplex inverso, transporte de redes no orientadas a la conexión sobre redes orientadas a la conexión (Técnicas avanzadas en SDH: concatenación virtual, LCAS, GFP, RPR)	(5) G7041-2004, G7042-2004 IEEE802.17	--
Conceptos de: Mux óptico, técnicas WDM. CWDM y DWDM. (Descripción de los bloques ópticos funcionales Básicos)	(4)	--
Conceptos de: OTN, estructura del módulo de transporte Óptico (OTM) en OTH.-	(5) G709-2012	--
Conmutación óptica, Técnicas de protección de la red OTN.	(3)	--
Factor de calidad Q, cálculo de enlaces ópticos DWDM.	(5) Gsup41-2010	--
Redes de transporte óptico conmutadas automáticamente ASON	(5) G8081-2004, G8080-2001, G807-2001	--
La gestión de la red óptica y el plano de control.-	(3)	--

6.1 Básica

1. PCM and Digital Transmisión Systems, OWEN F., Mc Graw Hill Book Company, 0-07-047954-2, 1982.
2. Broadband Networking ATM, SDH and SONET, SEXTON-REID, Artech House, 0-89006-578-0, 1997.
3. Optical Network Control: Architectures, Protocols, and Standards, BERSTEIN G., RAJAGOPALAN B., SAHA D. Addison Wesley Professional, 0-201-753014, 2004.
4. DWDM, Networks, Devices and Technology, Stamatios V. Kartalopoulos, Ph. D. John Wiley&Sons.Inc., 0 471 26905 0, 2003
5. Normas ITU-T: G707-2003, G7041-2004, G7042-2004, G841-1998, G842-1997, IEEE802.17, G870-2004, G709-2012, G697-2012, G976-2014, O201-2003, Gsup39-2012, Gsup41-2010, G8081-2004, G8080-2001, G807-2001.

6.2 Complementaria

6. SONET-SDH, ed. Curtis-Mansoor, IEEE PRESS, 0-7803-1168-X, 1996.

7. Digital Transmission Design and Jitter Analysis, Yoshitaka Takasaki. Artech House, 0-89006-503-9, 1991.
8. Phase-Locked Loops, ed. Lindsey-Chie IEEE PRESS, 0-87942-2000-9, 1985.
9. SDH/SONET, ATM, xDSL, and Synchronization Networks. CABALLERO J.M., HENS F., SEGURA R., GUIMERÁ A. Artech House, 1-58053-525-9, 2003.
10. Synchronization of Digital Telecommunications Networks, Stefano Bregni, John Wiley&Sons.Ltd., 0 471 61550 1, 2002.
11. Installation and Maintenance of SDH/SONET, ATM, xDSL and Synchronization Networks. CABALLERO-HENS-SEGURA-GUIMERÁ, Artech House, 2003.

7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS

7.1 Conocimientos Previos Exigidos:

Conocimiento básico de: electrónica digital, de líneas de transmisión, y de óptica.

7.2 Conocimientos Previos Recomendados:

Conocimiento básico de: fibra óptica,

ANEXO A

Para todas las Carreras

Esta primera parte del anexo incluye aspectos complementarios que son generales de la unidad curricular.

A1) INSTITUTO

Instituto de Ingeniería Eléctrica

Departamento: Telecomunicaciones.

A2) CRONOGRAMA TENTATIVO

Cronograma de avance semanal donde se asume 1 clase por semana con todas las clases de 3 horas y 1 hora de contestación de las preguntas de cada clase.

Semana 1	Conceptos de: Sincronismo, alineamiento y justificación de velocidades binarias y pseudo aleatorización de la información
Semana 2	(continuación del tema anterior)
Semana 3	Conceptos de: Sincronismo y topologías de red. En particular descripción de los tipos de equipos SDH y trama STMn
Semana 4	(continuación del tema anterior)
Semana 5	Técnicas de protección de la red SDH
Semana 6	Conceptos de: Múltiplex inverso, transporte de redes no orientadas a la conexión sobre redes orientadas a la conexión (Técnicas avanzadas en SDH: concatenación virtual, LCAS, GFP, RPR)
Semana 7	Conceptos de: Mux óptico, técnicas WDM. CWDM y DWDM. (Descripción de los bloques ópticos funcionales Básicos)
Semana 8	Conceptos de: OTN, estructura del módulo de transporte Óptico (OTM) en OTH.-
Semana 9	Conmutación óptica, Técnicas de protección de la red OTN. Y Factor de calidad Q, cálculo de enlaces ópticos DWDM.
Semana 10	Redes de transporte óptico conmutadas automáticamente ASON Y La gestión de la red óptica y el plano de control.-

A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

El curso no tendrá examen, se aprobará, exonerándolo completamente con un 70% o más de puntaje obtenido en base a pruebas por clase dictada todas con igual puntaje máximo.-

La suma de los puntajes entre 70% y 100% equivaldrá a una escala de notas entre 3 y 12 respectivamente.-

La pérdida del curso sobrevendrá con valores acumulados por debajo de 70%.-

A4) CALIDAD DE LIBRE

Como consecuencia de la metodología los estudiantes no podrán acceder a la Calidad de Libre.

A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Cupos mínimos: no hay

Cupos máximos: 25

Nota:

- *El motivo por el cual la unidad curricular tiene cupo, es debido a que la metodología de enseñanza y pruebas hace imposible de una semana a al siguiente corregir la prueba, y dar a tiempo la realimentación correspondiente a los estudiantes.*
- *el mecanismo de selección para cuando se dé la situación de que la cantidad de estudiantes inscriptos supere el cupo máximo es simple orden de llegada a la inscripción en bedelía.*