FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS UNIVERSIDAD DE CHILE

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
EL7xxx	Redes de Acceso de Banda Ancha			
Nombre en Inglés				
Broadband Access Networks				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	1	6
Requisitos			Carácter del Curso	
EL4005: Principios de Comunicaciones			Electivo de Línea de Especialización Electivo de Postgrado Curso de Formación Específica	

Resultados de Aprendizaje

El estudiante al termino del curso demuestra que:

- Analiza las características técnicas de los diferentes tipos de redes de acceso, y evaluar cuál es el más conveniente según el entorno específico considerando densidad poblacional, la geografía, el clima, entre otros factores y puede identificar las debilidades con anticipación para evitar el efecto cuello de botella en el sistema.
- Diseña una red de acceso de banda ancha utilizando la tecnología con el fin de mejorar el rendimiento de la red considerando técnicas como modulación digital, eficiencia espectral, absorción y distorsión del canal, presupuesto energético, etc.
- Argumente cuales son las tecnologías que son más factibles de ser implementadas en el futuro porque entiende las ventajas y desventajas asociadas tomando en cuenta factores como distancia, absorción atmosférica, ancho de banda, costo, probabilidad de falla, desempeño, seguridad, confiabilidad, etc.

Metodología Docente	Evaluación General
El curso consta de a) Clases expositivas b) Discusiones de artículos de investigación que traten los cambios más recientes en el área de redes de acceso de banda ancha. Journals sugeridos: IEEE/ACM Transactions on Networking, IEEE Journal on Selected Areas in Communications.	Tareas Controles y Examen

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS UNIVERSIDAD DE CHILE

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Línea de Suscriptor Digital (DSL)	2

Contenidos	Resultado de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Introducción a redes de acceso 2. Plain Old Telephone Service (POTS), red central del DSL 3. Multiplexión de voz y datos y Separación — Separadores xDSL 4. Interface analógica 5. Reglas de planificación, calificación de línea, y asuntos de despliegue de DSL 6. Administración del espectro 7. Arquitectura del DSL 8. Funcionalidad del DSLAM	El estudiante demuestra que: 1. Identifica una red de acceso y sus limitaciones mediante el estudio de sus componentes 2. Explicar cómo funciona la tecnología DSL mediante el estudio de sus elementos básicos. 3. Evalúa los límites y ventajas de la tecnología DSL para diseñar un servicio de banda ancha usando como medio la red telefónica.	[1] Cap. 1 [4] Cap. 1, 3, 6, 7, 8, 9, 10

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Híbrido Fibra-Coaxial (HFC)	2

Contenidos	Resultado de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Introducción a estándares y conceptos de redes HFC 2. Efectos IMD y cómo afecta la calidad de la señal 3. Modelación del ruido acumulado hasta el receptor 4. Quadrature Amplitude Modulation (QAM) 5. Introducción del modem CATV 6. Técnicas de linealización en transmisores y receptores 7. Cálculo del presupuesto de potencia del sistema y aspectos que causan pérdida 8. Señales digitales y restricciones de diseño de un sistema HFC 9. DOCSIS 3.0	El estudiante demuestra: 1. Describe que es una red HFC mediando el estudio de sus componentes, para señalar sus ventajas y desventajas. 2. Calcula el presupuesto de potencia y factores que afectan para asegurar que el sistema tiene suficiente potencia y además no se satura. 3. Diseña la multiplexión de diferentes canales digitales por medio de un canal analógico usando modulación QAM y otras técnicas utilizadas en las especificaciones DOCSIS 3.0.	[3] Cap. 1, 3, 9, 10, 14, 15, 16, 17, 18

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Redes de Fibra Óptica	6

Contenidos	Resultado de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Introducción a redes de acceso óptico 2. Passive Optical Networks (PON) 3. Fibra óptica: modos, pérdida, dispersión 4. Componentes: transmisores, receptores, moduladores, amplificadores, filtros, acopladores, etc. 5. Diseño y análisis del sistema de redes de fibra óptica 6. Arquitectura PON 7. Modulaciones ópticas 8. Tipos de redes PON: WDM, TDM, Ethernet, GPON, etc. 9. Transmisiones en modo Burst 10. Red PON incolora 11. Formato del paquete PON y encapsulación 12. Presupuesto de potencia y eficiencia energética de las redes PON	El estudiante: 1. Reconoce las redes de acceso ópticas mediante el estudio de sus componentes e identifica las ventajas y desventajas que este tipo de red tiene para explicar la arquitectura PON y los tipos de redes PON. 2. Distingue asuntos relacionados a la capa física como tipos de modulación usados en óptica, el presupuesto de potencia y los efectos del ruido. 3. Analiza los asuntos de la capa MAC, red y transporte, como la asignación fija y dinámica de largos de onda, modo Burst y encapsulación de paquetes. 4. Argumenta cuales son las situaciones donde se puede implementar la tecnología PON y predice cuáles serán las debilidades del sistema.	[1] Cap. 1, 2, 3, 4 [2] Cap. 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Redes de Acceso Inalámbricas	4

Contenidos	Resultado de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Introducción a redes de acceso inalámbricas 2. Redes celulares (3G, 4G y 5G) 3. Tecnología Free Space Optics (FSO) 4. Redes mm-waves 5. Tecnología Radio-over-Fiber	El estudiante: 1. Comprende cómo funcionan las redes de acceso inalámbricas, en particular las redes celulares, redes de sensores, la tecnología FSO, y tecnología inalámbrica de ondas milimétricas. 2. Concluye sobre las ventajas y desventajas de las redes de acceso inalámbrico, para analizar que tecnologías convienen en entornos específicos (dentro de edificaciones, zonas urbanas, zonas rurales, etc.) 3. Diseña sistemas utilizando la tecnología híbrida Inalámbrica-Óptica y sus ventajas estudiando ambas tecnologías por separado y los métodos para su integración.	[1] Cap. 5 [5] Cap. 1, 2, 4, 7 [6] Cap. 1, 2, 3

Bibliografía General
Bibliografía Básica [1] IEEE/ACM Transactions on Networking, IEEE-Inst Electrical Electronics Engineers Inc, Piscataway, NJ, USA. [2] IEEE Journal on Selected Areas in Communications, IEEE-Inst Electrical Electronics Engineers Inc, Piscataway, NJ, USA. [3] L. G. Kazovsky, N. Cheng,W.-T. Shaw, D. Gutierrez, S.-W. Wong, "Broadband Optical Access Networks," Wiley, 2011. **Bibliografía Complementaria** [4] I. P. Chochliouros, G. A. Heliotis, "Optical Access Networks and Advanced Photonics: Technologies and Deployment Strategies," IGI Global, 2010. [5] A. Brillant, "Digital and Analog Fiber Optic Communications for CATV and FTTx Applications," Wiley, 2008. [6] P. Golden, H. Dedieu, K. S. Jacobsen, "Implementation and Applications of DSL Technology," Auerbach Publications, 2008. [7] D. Liu, B. Gaucher, U. Pfeiffer, J. Grzyb, "Advanced Millimeter-wave Technologies: Antennas, Packaging and Circuits," Wiley, 2009. [8] A. Majumdar, J. Ricklin, "Free-Space Laser Communications: Principles and Advances," Springer, 2008.

Vigencia desde:	Primavera 2015
Elaborado por:	Claudio I. Estévez
Revisado por:	Área de Desarrollo Docente (ADD)