Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2011)**
Universidad Nacional de San Luis **(Programa en trámite de aprobación)**
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales **(Presentado el 24/03/2011 13:24:51)**
Departamento: Fisica
Area: Area V: Electronica y Microprocesadores

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
COMUNICACIONES II	ING.ELECT.O.S.D	13/08	2011	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
DEBATTISTA, ALFREDO FRANCISCO	Prof. Responsable	P.Adj Simp	10 Hs
ROLDAN, RAUL	Responsable de Práctico	JTP Simp	10 Hs
VINUESA, SERGIO DANIEL	Auxiliar de Práctico	P.Adj Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
Hs	4 Hs	1 Hs	1 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
E - Teoria con prácticas de aula, laboratorio y campo	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
18/03/2011	24/06/2011	15	90

IV - Fundamentación

Los futuros ingenieros, en la especialidad Electrónica con orientación en Sistemas Digitales, deben contar con herramientas y conocimientos modernos sobre los sistemas de comunicaciones, dado el impacto que estos últimos tienen en el desarrollo de la industria, los servicios y el quehacer cotidiano de las personas. Además, la innovación tecnológica y la acelerada convergencia entre las comunicaciones y las tecnologías de la información, hacen de este curso un elemento clave para la formación integral de los futuros ingenieros y su preparación para enfrentar el mercado laboral. Esta es la segunda parte de dos cursos cuatrimestrales, cuya finalidad es que el alumno adquiera conocimientos integrales sobre el vasto sector de las comunicaciones.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El principal objetivo del curso es que el alumno aprenda los conceptos avanzados de los sistemas de comunicaciones de uso en la actualidad, desarrolle experiencias prácticas y de simulación, resuelva problemas habituales en la especialidad, visite instalaciones reales y se interiorice de las tendencias que se prevén para las comunicaciones en el País, la Región y el Mundo.

Al finalizar el curso el alumno debe ser capaz de entender:

• El mercado argentino de las comunicaciones, con sus actores y servicios brindados, el contexto regulatorio, las autoridades nacionales e internacionales que intervienen y que definen estándares y el esquema del Cuadro de Atribución de Bandas de Frecuencias y su monitoreo y control.

• El funcionamiento de las Redes Telefónicas, la tecnología subyacente, los diferentes métodos y estándares de señalización y la convergencia hacia redes basadas en conmutación de paquetes e IP, sobre la base de redes NGN.

• Los conceptos básicos de los métodos de accesos cableados e inalámbricos a los servicios de comunicaciones, sus protocolos, componentes y las tendencias de desarrollo tecnológico y de servicios.

• El funcionamiento de las Redes de CATV, sus estándares, componentes y evolución hacia el triple play.

• Las jerarquías digitales, los principios básicos de los cálculos de radioenlaces y los sistemas comerciales de radiodifusión.

• Los conceptos básicos de las Redes de Fibra Óptica, la tecnología asociada, los métodos de multiplexación asociados, las redes actuales y los componentes más destacados.

• La evolución de la telefonía móvil, sus componentes, estándares y funcionamiento.

• Los principios básicos de los sistemas satelitales de comunicaciones, según sus diferentes topologías, estándares y funcionamiento.

VI - Contenidos

Capítulo 1: Sistemas y Servicios de comunicaciones. Regulación. Espectro Radioeléctrico
Estructura básica de los sistemas y servicios de comunicaciones. Clasificación y principales características. Convergencia. Regulación nacional e internacional. Recomendaciones y estándares. Homologaciones de equipos. Espectro Radioeléctrico; atribución de bandas y servicios. Gestión del Espectro Radioeléctrico; monitoreo; principales componentes. Compatibilidad electromagnética. El rol del ingeniero en las telecomunicaciones; ejercicio profesional. Estructura del mercado de las TICs; estadísticas.

Capítulo 2: Redes Telefónicas Conmutadas
Redes telefónicas; topologías, configuraciones y componentes. Centrales telefónicas; sistemas de conmutación. Planificación de redes; estructura jerárquica. Recomendaciones de la UIT. Tráfico; nociones básicas y unidades. Modelos de tráfico; criterios de selección; cálculos; distribuciones de Poisson y Erlang. Señalización telefónica; protocolos; señalización por canal asociado (R2D) y por canal común (SS7). Numeración telefónica. Calidad de Servicio.

Capítulo 3: Redes NGN – Softswitch - VoIP
Redes de Nueva Generación –NGN–. Tendencias; convergencia de servicios. Modelos de red de voz sobre IP –VoIP–; protocolos y aplicaciones. Softswitch; componentes; suite de protocolos H.323; SIP.

Capítulo 4: Sistemas de transmisión. Redes de fibra óptica
Jerarquías digitales de multiplexación; jerarquía digital plesiócrona –PDH–; jerarquía digital sincrónica –SDH–. Fibras Ópticas; conceptos fundamentales. Tipos de fibras ópticas; pérdidas; recomendaciones de la UIT. Sistemas de fibra óptica; diagrama en bloques, componentes. Métodos de multiplexación en fibra óptica; WDM; DWDM. Amplificación en el dominio óptico. Cálculo de un enlace por fibra óptica.

Capítulo 5: Redes de Acceso Cableadas
Redes de cobre. Planteles interiores y exteriores. ISDN. Accesos xDSL sobre par de cobre; servicios, tecnologías y principales tendencias. Accesos mediante Fibra Óptica; Redes de Fibra Óptica Pasivas (PON); servicios y tecnologías.

Capítulo 6: Televisión Analógica y Digital. Redes de video cable (CATV)
Señal analógica y señal digital de video. TV digital; principales estándares, ATSC, DVB, ISDB. Organización de canales; planificación y atribución de bandas. Redes CATV; topologías, configuraciones y componentes; cabecera –Head End–. Redes bidireccionales e híbridas HFC. Cablemodem; protocolos y servicios doble y triple-play.

Capítulo 7: Propagación. Diversidad. Cálculos de Enlaces
Conceptos prácticos de propagación; pérdidas en el espacio libre; radios de Fresnel; cálculos de enlaces. Conceptos de

diversidad. Radioenlaces; equipos, antenas y accesorios de estaciones radioeléctricas.

Capítulo 8: Redes de Acceso Inalámbricas
Acceso inalámbrico; tipos de redes, topologías y atribución de bandas; WAN, WMAN, WLAN, WPAN. OFDM, MIMO. Protocolo IEEE 802.x; WI-FI; WiMax; Bluetooth; Ultrawideband.

Capítulo 9: Redes celulares
Conceptos básicos de la telefonía celular; reutilización de frecuencias; estructura de celdas; procesamiento de llamadas. Redes celulares; configuraciones, antenas y componentes. Sistema celular analógico. Sistema celular digital; conceptos básicos. CDMA; GSM. Evolución de 2G, 2.5G y 3G. Transmisión de datos por redes celulares; GPRS/EDGE; UMTS; HSPA; LTE.

Capítulo 10: Redes satelitales
Tipos de órbitas; leyes fundamentales; azimut y ángulo de elevación; patrones de radiación de antenas satelitales. Atribución de bandas. Parámetros; ecuación de enlace. Sistemas satelitales GEO, MEO y LEO; configuraciones y componentes. Métodos de acceso satelital.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Trabajos Prácticos:

Los trabajos prácticos propuestos son Nueve (9) en total, según el siguiente detalle:

• Un (1) trabajo práctico destinado al conocimiento de los actores del mercado de las telecomunicaciones, los órganos de regulación, los entes de estandarización, los colegios profesionales y las fuentes de estadísticas para el sector. Este práctico se corresponde con el contenido del capítulo 1.

• Dos (2) trabajos prácticos que involucran el armado de prototipos en laboratorio y mediciones físicas; conjuntamente con una autoevaluación, a través de cuestionarios contextuales, de los capítulos involucrados. Estos prácticos se corresponden con el contenido de los capítulos 3 y 8.

• Seis (6) trabajos prácticos destinados a la resolución de problemas, cálculos, y simulación de algunos de ellos en Mathlab, conjuntamente con una autoevaluación, a través de cuestionarios contextuales. Estos prácticos se corresponden con el contenido de los capítulos 2, 4, 6, 7, 9 y 10.

Visitas de Campo:

Las visitas a campo propuestas son tres (3) en total, según el siguiente detalle:

• Una (1) visita a una empresa de telefonía básica y acceso a internet. Esta visita se corresponde con el contenido de los capítulos 2, 4 y 5.

• Una (1) visita a una empresa de videocable. Esta visita se corresponde con el contenido del capítulo 6.

• Una (1) visita a una datacenter. Esta visita se corresponde con el contenido de los capítulos 3, 7 y8.

VIII - Regimen de Aprobación

Para obtener la regularidad y poder rendir el examen final como alumno regular será necesario:

- Haber aprobado el 100% de los Trabajos Prácticos. Con más de 6 puntos cada uno.

- Haber aprobado la totalidad de los exámenes parciales. Con más de 7 puntos cada uno.

- Haber asistido al 60% de las Visitas de Campo y aprobado el informe respectivo.

TRABAJOS PRACTICOS

Para la aprobación de cada uno de los Trabajos Prácticos será necesario:

a. Haberlo realizado satisfactoriamente.

b. Responder correctamente las preguntas que sobre el tema el Jefe de Trabajos Prácticos pueda formularle, antes o durante el práctico y presentar el trabajo previo al práctico, en caso que éste lo requiera.

c. Aprobar el informe, ya sea de resolución de problemas como de laboratorio.

Cada Trabajo Práctico podrá ser recuperado una sola vez pero el total de recuperaciones no podrá exceder de 4 (cuatro), caso contrario el alumno quedará libre.

VISITAS DE CAMPO

Para la aprobación de cada una de las Visitas de Campo será necesario:

a. Haber asistido a la Visita.

b. Aprobar el informe que se presente, sobre la temática de la visita.

Solo se admitirá la inasistencia a una visita, caso contrario el alumno quedará libre.

IX - Bibliografía Básica

[1] Communication Systems – Simon Haykin – 4º Ed. – 2000 – Editorial John Wiley & Sons.
[2] Comunicaciones y Redes de Computadoras – William Stallings - 7º Ed. – 2004 – Editorial Pearson
[3] Sistemas de Comunicaciones Electrónicas – Wayne Tomasi – 4º Edición – 2004 – Editorial Prentice Hall.
[4] Tecnologías Avanzadas de Telecomunicaciones – José M. Huidobro (2003 –Paraninfo).
[5] Comunicaciones Móviles – José M. Huidobro (2002 –Paraninfo).
[6] Recomendaciones UIT-T y UIT-R. (www.itu.int).
[7] Apuntes de la Cátedra.

X - Bibliografia Complementaria

[1] Data and Computer communications - William Stallings - Editorial Pearson - edición 2004
[2] Principles of Digital Communications and Coding - Andrew Viterbi, Jim Omura - Editorial McGraw-Hill - edición 1979
[3] Digital Communications - John Proakis - Editorial McGraw-Hill - edición 2001
[4] Principles of digital transmission with wireless applications -Sergio Benedeto, Ezio Biglieri - Editorial Coger Academica Press - edición 1999
[5] Manual de las Infotelecomunicaciones – Sobre los Enlaces, las Redes y los Servicios. Ing. Roberto Ares (www.rares.com.ar).
[6] White papers IEEE (www.ieee.org).
[7] Presentaciones y Apuntes de Cursos de UIT.

XI - Resumen de Objetivos

El principal objetivo del curso es que el futuro ingeniero, en la especialidad Electrónica con orientación en Sistemas Digitales, aprenda los conceptos avanzados de los sistemas de comunicaciones de uso en la actualidad, desarrolle experiencias prácticas y de simulación, resuelva problemas habituales en la especialidad, visite instalaciones reales y se interiorice de las tendencias que se prevén para las comunicaciones en el País, la Región y el Mundo.

XII - Resumen del Programa

Capítulo 1: Sistemas y Servicios de comunicaciones. Regulación. Espectro Radioeléctrico
Estructura y clasificación de los sistemas y servicios de comunicaciones. Convergencia. Regulación nacional e internacional. Recomendaciones y estándares. Homologación. Espectro Radioeléctrico; gestión y monitoreo. Compatibilidad electromagnética. Ejercicio profesional. Estructura del mercado de las TICs; estadísticas.

Capítulo 2: Redes telefónicas conmutadas
Topologías, configuraciones y componentes. Sistemas de conmutación. Planificación de redes. Cálculos de tráfico; Modelos. Señalización telefónica Numeración telefónica. Calidad de Servicio.

Capítulo 3: Redes NGN – Softswitch – VoIP
Redes NGN. Tendencias; convergencia de servicios. VoIP; Softswitch; suite de protocolos.

Capítulo 4: Sistemas de transmisión. Redes de fibra óptica
Jerarquías digitales de multiplexación; PDH; SDH. Fibras Ópticas; conceptos fundamentales. Tipos de fibras ópticas; recomendaciones de la UIT. Sistemas de fibra óptica; componentes. Métodos de multiplexación: WDM; DWDM. Amplificación. Cálculo de enlace.

Capítulo 5: Redes de acceso cableadas
Redes de cobre. Planteles interiores y exteriores. ISDN. Accesos xDSL; tecnologías. Accesos mediante Fibra Óptica; Redes de Fibra Óptica Pasivas (PON).

Capítulo 6: Televisión Analógica y Digital. Redes de video cable (CATV)
Señal analógica y digital de video. TV digital; estándares. Organización de canales. Redes CATV; topologías y componentes. Redes bidireccionales e híbridas HFC. Cablemodem; protocolos.

Capítulo 7: Propagación. Diversidad. Cálculos de Enlaces
Propagación; pérdidas; radios de Fresnel; cálculos de enlaces. Diversidad. Radioenlaces; componentes.

Capítulo 8: Redes de Acceso Inalámbricas
Acceso inalámbrico; WAN, WMAN, WLAN, WPAN. OFDM, MIMO. Protocolo IEEE 802.x; WI-FI; WiMax; Bluetooth; Ultrawideband.

Capítulo 9: Redes celulares
Conceptos básicos; reutilización de frecuencias; estructura de celdas; procesamiento de llamadas. Redes celulares; configuraciones y componentes. Sistema celular analógico y digital. CDMA; GSM. Evolución de 2G, 2.5G y 3G. GPRS/EDGE; UMTS; HSPA; LTE.

Capítulo 10: Redes satelitales
Tipos de órbitas; leyes fundamentales; azimut y ángulo de elevación; patrones de radiación de antenas satelitales. Atribución de bandas. Parámetros; ecuación de enlace. Sistemas satelitales GEO, MEO y LEO; configuraciones y componentes. Métodos de acceso satelital.

XIII - Imprevistos

En caso de imprevistos, se efectuarán las adecuaciones del caso para no resentir el normal cursado de la materia y la resolución de los prácticos y visitas involucrados.

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	