

PROGRAMA DE ESTUDIOS: Sistemas telefónicos.
PROTOCOLO

Fechas	Mes/año	Clave:	CT- ET-06	Semestre:	Octavo
Elaboración:	Abril/2012	Nivel:	Licenciatura: <input checked="" type="checkbox"/>	Maestría:	<input type="checkbox"/>
Aprobación:		Ciclo:	Integración: <input type="checkbox"/>	Básico:	<input type="checkbox"/>
Aplicación:		Colegio	H. y C. S. <input type="checkbox"/>	C. y T.	<input checked="" type="checkbox"/>
				C. y H.	<input type="checkbox"/>

Plan de estudios del que forma parte: Ingeniería en Sistemas Electrónicos y Telecomunicaciones.

Propósito(s) general(es): Identificar y estudiar los elementos que componen la red pública de telefonía fija, PSTN, y las funciones e interacciones que se presentan entre cada uno.

Carácter	
Indispensable	<input checked="" type="checkbox"/>
Optativa	<input type="checkbox"/>

Modalidad			
Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Curso	<input checked="" type="checkbox"/>	Curso-Taller	<input type="checkbox"/>
Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Clínica	<input type="checkbox"/>

Horas de estudio semestral (16 semanas)			
Con	Teóricas:	72	Autónomas:
docente:	Prácticas:	24	Teóricas:44
			Prácticas:24

Asignaturas previas: Electrónica discreta analógica discreta e integrada, Comunicaciones analógicas y digitales, Líneas de transmisión.
--

Asignaturas posteriores: Ninguna.

Requerimientos para cursar la asignatura	
Conocimientos:	Conocimiento del funcionamiento de dispositivos electrónicos, sistemas electrónicos de transmisión y recepción, análisis de circuitos eléctricos. Estos conocimientos se aplicaran en el análisis de sistemas telefónicos analógicos y digitales.
Habilidades:	De análisis, síntesis, circuitos electrónicos, manejo de equipos de laboratorio y software para simulación.

Perfil deseable del profesor:	Posgrado en telecomunicaciones o área afín.
--------------------------------------	---

Academia responsable del programa:
Ingeniería en Sistemas Electrónicos y Telecomunicaciones.

Diseñador (es):
M. en C. Jaime Pedro Abarca Reyna.
M. en C. Magali Cortez Vázquez.
Ing. Héctor Alonso Ameneyro.

1. INTRODUCCIÓN.

Hoy por hoy el teléfono es el medio de comunicación más difundido a nivel mundial. Aun cuando en la actualidad la mayoría de servicios que se ofrecen son por medio de redes de datos, el teléfono es de uso indispensable, amén de las diversas tecnologías emergentes que hoy se utilizan. La red pública telefónica (PSTN, por sus siglas en inglés) cuanta hoy en día con un despliegue bastante amplio, y sirve como plataforma para diversos tipos de servicios. Por esto, y otras razones, es importante que el Ingeniero en Telecomunicaciones entienda la estructura de la PSTN; así como los elementos que la componen, los sistemas de señalización, teoría de tráfico y esté enterado de las tecnologías alternativas que soporta la PSTN.

2. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO.

Identificar y estudiar los elementos que componen la red pública de telefonía fija, PSTN, y las funciones e interacciones que se presentan entre cada uno.

3. CONTENIDOS ORGANIZADOS.

Unidad 1: Red pública telefónica, PSTN.

Propósito: Estudiar la arquitectura de la red pública de telefonía fija, identificar los elementos que la conforman y los eventos que se presentan en el proceso de una llamada.

Sesiones, hora programadas: 10 sesiones, 15 horas.

Temas y subtemas.

- 1.1. Historia de la telefonía.
- 1.2. El aparato telefónico.
 - 1.2.1. Evolución.
 - 1.2.2. Funciones.
 - 1.2.3. Arquitectura.
- 1.3. Proceso de una llamada.
 - 1.3.1. Tonos y locuciones.
 - 1.3.2. Señal de timbre.
 - 1.3.3. Discado y DTMF.
- 1.4. Arquitectura de la red telefónica.
 - 1.4.1. Enrutamiento.
 - 1.4.2. Planes de numeración.
- 1.5. El sistema analógico.
 - 1.5.1. Lazo de abonado analógico.
 - 1.5.2. El SLIC y las funciones BORSCHT.
 - 1.5.3. Troncales analógicas, FDM.

Unidad 2: Digitalización de la Voz.

Propósito: Analizar el proceso de digitalización de la voz y conocer las jerarquías digitales empleadas en la PSTN.

Sesiones, hora programadas: 9 sesiones, 13.5 horas.

Temas y subtemas.

- a. Ventajas de la digitalización.
- b. PCM.
 - i. DPCM.
 - ii. ADPCM.
- c. Multiplexaje por división de tiempo.
- d. Compansión.
 - i. Ley A.
 - ii. Ley μ .
- e. Jerarquías digitales.
 - i. Americana.
 - ii. Europea.

Unidad 3: Sistemas telefónicos digitales.

Propósito: Estudiar el sistema de telefonía digital, lazo de abonado, así como las tecnologías empleadas para ofrecer los diversos servicios digitales.

Sesiones, hora programadas: 8 sesiones, 12 horas.

Temas y subtemas.

- 3.1. La terminal digital.
 - 3.1.1. Funciones.
- 3.2. Troncales digitales.
- 3.3. ISDN, una red digital.
 - 3.3.1. Arquitectura.
 - 3.3.2. Servicios.
- 3.4. El lazo de abonado digital.
 - 3.4.1. DSL.
 - 3.4.2. Variantes.

Unidad 4: Conmutación.

Propósito: Comprender la importancia de la conmutación, en los sistemas de telefonía fija, y estudiar las diferentes configuraciones de matices empleadas en la conmutación.

Sesiones, hora programadas: 10 sesiones, 15 horas.

Temas y subtemas.

- 4.1. Conmutación espacial.
 - 4.1.1. Complejidad.
 - 4.1.2. Matriz de 2etapas.
 - 4.1.3. Matriz sin bloqueo.
- 4.2. Conmutación temporal.
 - 4.2.1. Complejidad.
 - 4.2.2. Diseño.
- 4.3. Conmutación tiempo-espacio.
 - 4.3.1. S-T-S.
 - 4.3.2. T-S-T.
 - 4.3.3. T-S-S-S-T.

Unidad 5: Señalización.

Propósito: Conocer los esquemas de señalización más representativos y estudiar la CCS7 empleada en varios sistemas de telecomunicaciones.

Sesiones, hora programadas: 9 sesiones, 13.5 horas.

Temas y subtemas.

- 5.1. Principios y terminología.
- 5.2. Canal asociado.
- 5.3. Canal común.
- 5.4. Capas de CCS7.
 - 5.4.1. MTP.
 - 5.4.2. SCCP.
- 5.5. Formato y tipo de mensajes.

Unidad 6: Fundamentos de tráfico para diseño de redes.

Propósito: Estudiar los modelos de tráfico y aplicar estos conocimientos para el dimensionamientos de redes de telecomunicaciones.

Sesiones, hora programadas: 10 sesiones, 15 horas.

Temas y subtemas.

- 6.1. Características del tráfico.
 - 6.1.1. Distribución de arribos.
 - 6.1.2. Duración de la llamada.
- 6.2. Sistemas de llamada pérdida.
 - 6.2.1. Diferentes estrategias.
 - 6.2.2. Erlang B.
- 6.3. Sistemas con retardo.
 - 6.3.1. Topología de una red.
- 6.4. Probabilidad de bloqueo en la red.
 - 6.4.1. Bloqueo entre puntos terminales.

Unidad 7: Tecnologías alternativas en los sistemas telefónicos.

Propósito: Conocer las diferentes tecnologías aplicadas como una alternativa a la telefonía tradicional.

Sesiones, hora programadas: 8 sesiones, 12 horas.

Temas y subtemas.

- 7.1. WLL.
 - 7.1.1. Arquitectura.
- 7.2. VoIP.
 - 7.2.1. Topología.
 - 7.2.2. SIP.
 - 7.2.3. H323.

4. METODOLOGÍA PARA EL CURSO.

Curso teórico y práctico: La materia se impartirá por medio de clases teóricas y asesorías. Los temas se acompañarán de prácticas de laboratorio. En las horas autónomas de estudio, el estudiante solucionará problemas teóricos que se plantearán en clase y reforzará los temas con lecturas complementarias.

5. EVALUACIONES.

Diagnóstico. Permite evaluar si el estudiante posee las habilidades y conocimientos previos, indispensables, para que pueda comprender los temas que se tratarán durante el curso. Los temas considerados en la evaluación corresponden a las asignaturas previas a este curso, a saber: Comunicaciones analógicas y digitales, Electrónica digital I y II, Dispositivos electrónicos I y II, y Líneas de transmisión.

Formativa. Con la finalidad de evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes y hacer las recomendaciones pertinentes para reforzar temas en los que no se tiene claridad. Se proponen una evaluación al término de cada unidad de aprendizaje.

Para la certificación. Dadas las características y amplitud de los temas que componen este curso se proponen los siguientes mecanismos para la certificación:

- a) Examen escrito (60%) y proyecto de laboratorio (40%).
- b) Portafolios del estudiante (70%) y examen escrito (30%).

Indicadores.

- Conoce la estructura de la red pública de telefonía fija, PSTN. Así como la interacción entre los elementos que la componen.
- Distingue los diferentes eventos que se presentan en el proceso de una llamada telefónica.
- Sabe de la arquitectura de la red pública de telefonía fija y como es el proceso de enrutamiento de una llamada entre puntos terminales.
- Identifica con claridad las funciones de la terminal analógica.
- Comprende las ventajas que presentan las señales en el dominio digital.

- Explica con claridad el proceso de digitalización de la voz por medio de PCM.
- Le queda claro el funcionamiento de las leyes de expansión y sus implicaciones.
- Distingue las diferencias entre la jerarquía Americana y la Europea.
- Le queda clara la diferencia entre la terminal analógica y la digital.
- Comprende el funcionamiento de la tecnología DSL y conoce sus variantes.
- Le queda clara la importancia de la conmutación.
- Es capaz de diseñar matrices espacial, temporal y espacio-tiempo.
- Sabe de la importancia de la señalización en la red pública de telefonía fija.
- Distingue la diferencia entre señalización por canal común y canal asociado.
- Conoce la arquitectura y funcionamiento de la CCS7.
- Conoce las características de tráfico telefónico y las diferentes distribuciones para su modelado.
- Es capaz de dimensionar sistemas con llamada pérdida y con retardo.
- Conoce las tecnologías alternativas y emergentes a los sistemas de telefonía fija.

6. REFERENCIAS.

- [1]. P.K. Bhatnagar, *Eginning Networks for Synchronization, CS7 and ISDN*, ed. IEEE Press, 1997.
- [2]. ITU-D, *Teletraffic Engineering*, 2005.
- [3]. J. Bellamy, *Digital Telephony*, ed. John Wiley & Sons, 2000.
- [4]. S. J. Bigelow, *Underdtanding Telephone Electronics*, ed. Newnes, 2001.
- [5]. T.S. Rappaport, *Wireless communication: principles an practice*, ed. Prentice Hall, 2002.
- [6]. O. H. Jean, *IP Telephomy deploying voice-over-IP Protocols*, John Wiley & Sons, 2005.
- [7]. R. L. Freeman, *Manual for Telecommunication Engineering*, ed. John Wiley & Sons, 2005.
- [8]. J. C. McDonald, *Fundamentals of Digital Switching*, ed. Plenum Press New York, 1990.
- [9]. O. Hersent, *IP Telephony*, ed. John Wiley & Sons, 2006.

7. OTROS RECURSOS.

- [1]. Artículos de actualización a partir de revistas.
- [3]. Sitios Web oficiales de organizaciones relacionadas con las telecomunicaciones.
- [2]. Lenguaje de programación de alto nivel C++, Visual Basic/C o MATLAB.