

 <p><b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA</b> Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales República Argentina</p>	<p>Programa de:</p> <p style="text-align: center;"><b>Sistemas de Comunicaciones Telefónicas</b></p> <p>Código: 7241</p>
<p>Carrera: <i>Ingeniería Electrónica</i> Escuela: <i>Ingeniería Electrónica y Computación.</i> Departamento: <i>Computación.</i></p>	<p>Plan: <i>281-05</i> Carga Horaria: <i>96</i> Semestre: <i>Noveno</i> Carácter: <i>Optativa</i></p> <p>Puntos: <i>4</i> Hs. Semanales: <i>6</i> Año: <i>Quinto</i> Bloque: <i>Tecnologías Aplicadas</i></p>
<p>Objetivos: <i>Desarrollar los principios generales y tecnología utilizada en las comunicaciones telefónicas, estudiando desde la organización del sistema hasta las redes y servicios analógicos y digitales actualmente ofrecidos por las compañías prestadoras del servicio.</i></p>	
<p>Programa Sintético: <i>Tema 1: Organización del sistema telefónico.</i> <i>Tema 2: Información a transmitir.</i> <i>Tema 3: Medios de transmisión.</i> <i>Tema 4: Sistemas de conmutación.</i> <i>Tema 5: Sistemas de señalización.</i> <i>Tema 6: Tráfico y dimensionamiento de los centros de conmutación.</i> <i>Tema 7: Servicios y redes.</i></p>	
<p>Programa Analítico: de foja 2 a foja 7.</p>	
<p>Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja    a foja    .</p>	
<p>Bibliografía: de foja 6 a foja 7.</p>	
<p>Correlativas Obligatorias:        <i>Teoría de las Comunicaciones</i></p>	
<p>Correlativas Aconsejadas:</p>	
<p>Rige: <i>2005</i></p>	
<p>Aprobado HCD, Res. 383-HCD-2006 y Res. HCS 418 Fecha: 19-05-2006</p>	<p>Sustituye al aprobado por Res.: 500-HCD-2005 Fecha: 02-09-2005</p>
<p>El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba,    /    /    .</p>	
<p>Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:</p>	

## PROGRAMA ANALÍTICO

### LINEAMIENTOS GENERALES

Sistemas de Comunicaciones Telefónicas es una asignatura que pertenece al último año (noveno semestre) de la carrera de Ingeniería Electrónica.

No cabe duda que uno de los segmentos de mayor evolución y crecimiento en el campo de las telecomunicaciones ha sido el de la convergencia de redes a los efectos de poder transmitir información multimedia.

A pesar de que las empresas del área de sistemas de comunicaciones tanto las denominadas de redes fijas como las redes de comunicaciones móviles, son fundamentalmente operadoras, cabe destacar que dentro del sector existe la necesidad de recursos humanos apropiadamente formados en el área técnica, en la que puedan integrar las nuevas tecnologías de manera eficiente y productiva, como así también en la planificación de los recursos disponibles.

A través del cursado de la asignatura el alumno desarrollará competencias tales como la de analizar, diseñar y proyectar sistemas de comunicaciones telefónicas. Como así también ofrece al estudiante un programa que le permita obtener un dominio de las técnicas actuales y al mismo tiempo que garantice la formación básica y sólida, a los efectos de poder asimilar las constantes innovaciones que sufre este sector.

En ese sentido la asignatura proporciona una visión global de los sistemas, servicios y redes de telecomunicaciones conmutadas, orientando a proveer al alumno de la capacidad de conocer, interpretar y diseñar las diferentes arquitecturas de los sistemas de conmutación, a los efectos de lograr la interconexión de las redes, independientemente del tráfico que se curse por las mismas. – voz, datos, video, multimedia-

### METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

Las clases impartidas son teóricas-prácticas. Las actividades teóricas se realizan a través de exposición didáctica del docente orientado a desarrollar en los alumnos la capacidad de conocer, interpretar y diseñar los parámetros de desempeño de las redes de telecomunicaciones.

Las actividades prácticas se desarrollan mediante el método de resolución de problemas y planteo de casos reales. Durante el desarrollo de las clases se realizará un proyecto integrador que se presentará al finalizar el semestre.

### EVALUACION

#### **Condiciones para la promoción de la materia**

- 1.- Tener aprobadas las materias correlativas.-
- 2.- Asistir al 80% de las clases teóricas y prácticas.-
- 3.- Aprobar todos y cada uno de los temas de cada parcial con nota no inferior a cuatro ( 4 ).-
- 4.- Se podrá recuperar un solo parcial siendo condición para rendir este haber aprobado al menos uno de los dos parciales que serán tomados en las fechas estipuladas abajo y la nota no deberá ser menor a cuatro ( 4 ).
- 5.- Presentar y aprobar el trabajo final integrador de la asignatura.-

Los alumnos que cumplan con el 50% de las exigencias referidas a los parciales y del trabajo final integrador y tengan la asistencia requerida en el punto dos serán considerados regulares. Los demás estarán libres.

## **CONTENIDOS TEMATICOS**

**Unidad 1. Organización del sistema telefónico.**

Modelo básico de redes: organización y composición. Consideraciones generales. Organización territorial. Definición de áreas. Sistemas de distribución del plantel exterior. Red Rígida. Red Flexible. Arquitectura de redes celulares. Definición de equipamiento de una red. Interfaces de la red. Evolución y tendencias de redes de telecomunicaciones. Integración de redes. Problemas y ejercicios de aplicación.

### **Unidad 2. Información a Transmitir**

Conceptos y terminología. Transmisión de datos analógicos y digitales. Dificultades en la transmisión. Atenuación, distorsión de retardo y ruido. Capacidad del canal. Relación señal ruido. Definición de parámetros de desempeño. Problemas y ejercicios de aplicación.

### **Unidad 3. Medios de Transmisión.**

Medios de transmisión guiados. Cables telefónicos, cable coaxial, fibra óptica. Detalles constructivos, aplicaciones. Cálculo del ancho de banda y atenuación de los medios de transmisión. Planteo de casos en redes de acceso. Propagación inalámbrica. Pérdida de espacio libre. Modelos de propagación para redes celulares. Problemas y ejercicios de aplicación.

### **Unidad 4. Sistemas de Conmutación.**

Evolución de los sistemas de conmutación. Sistemas actuales. Tendencias en los sistemas de conmutación. Sistemas de Conmutación de Circuitos. Sistemas electrónicos de conmutación digital. Conmutación espacial, temporal e integrada. Análisis de bloqueo. Descripción de sistemas actuales. Arquitectura, operación y mantenimiento. Principios de conmutación de paquetes. Descripción de sistemas actuales. Arquitectura, operación y mantenimiento. Problemas y ejercicios de aplicación.

### **Unidad 5. Sistema de señalización.**

Sistemas de señalización. Funciones de la señalización: supervisión, direccionamiento y explotación. Sistema de señalización 7. Descripción y reglamentación. Arquitectura de red. Enlaces de señalización. Visión general del protocolo SS7. Evolución y tendencias.

### **Unidad 6. Tráfico y dimensionamiento de los centros de conmutación.**

Teoría del tráfico telefónico. Generalidades. Conceptos fundamentales. Definición del concepto de: Volumen de tráfico. Intensidad de tráfico. Duración media – Tipificación del canal. Diferentes unidades de tráfico. Identificación y definición de las herramientas para realizar mediciones de tráfico. Clasificación de sistemas: Sistemas a pérdida, Sistemas a espera y Sistemas mixtos. Concepto de calidad de servicio y rendimiento. Eficiencia espectral. Teoría de formación de colas de espera. Parámetros. Distribuciones. Análisis de casos. Diseños y ejercicios de aplicación.

**Unidad 7. Servicios y redes.**

Evolución de las redes y servicios. Definición de esfera de usuario, redes de acceso, redes de borde y redes núcleo. Requerimientos

Redes de tercera generación. Descripción de tecnologías. Integración

Aplicaciones y servicios de Voz por redes IP. Planificación. Tendencias

Redes de nueva generación NGN.

**1. LISTADO DE ACTIVIDADES PRACTICAS Y/O DE LABORATORIO****Actividades Prácticas****1.- Organización del sistema telefónico.**

Resolución de Problemas y realización de Actividades de Proyecto y Diseño, sobre distintas redes de acceso: Plantel exterior y acceso inalámbrico. Planteo de casos reales.

**2.- Información a Transmitir**

Resolución de Problemas y realización de Actividades de Proyecto de capacidad del canal.

Estimación de ancho de banda, relación SNR y Eo/No. Estimación de la tasa de transmisión de datos.

**3.- Medios de Transmisión.**

Realización de un diseño de enlace con medios guiados: UTP y fibra óptica.

Enlace óptico en áreas múltiples y entre nodos. Planteo de casos reales.

**4.- Tráfico y dimensionamiento de los centros de conmutación.**

Cálculo y diseño de sistemas de telecomunicaciones. Redes telefónicas, redes celulares, redes integradas (NGN), en función de parámetros de desempeño y calidad de servicio.

**2. DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA HORARIA**

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	42
FORMACIÓN PRACTICA:	
○ TRABAJO FINAL INTEGRADOR	10
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y CASOS	22
○ ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO	22
<b>TOTAL DE LA CARGA HORARIA</b>	<b>96</b>

**DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE**

ACTIVIDAD	HORAS
PREPARACION TEÓRICA	60
PREPARACION	

PRACTICA	○ EXPERIMENTAL DE LABORATORIO	
	○ EXPERIMENTAL DE CAMPO	
	○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	28
	○ PROYECTO Y DISEÑO	28
<b>TOTAL DE LA CARGA HORARIA</b>		<b>116</b>

### 3. BIBLIOGRAFIA

#### Unidad 1: Organización del sistema telefónico.

- Manual Práctico de Plantel Exterior de Telecomunicaciones. Ing. Eduardo J. A. Borghiani. Editorial Urbano. ISBN- 967-95532-1-7. Año 1997.
- Redes de Telecomunicaciones. Protocolos, modelado y análisis. Mischa Schwartz. Addison-Wesley Iberoamericana. ISBN: 0-201-62924-0. Año 1994.
- Comunicaciones Móviles. Jose Manuel Huidobro Moya. Thomson Paraninfo. ISBN: 84-283-2844-7. Año 2002..

#### Unidad 2: Información a Transmitir

- Teoría de la Información. Norman Abramson. Paraninfo. ISBN: 84-283-0232-4. Año 1984.
- Comunicaciones y Redes de Computadores. William Stallings. 7º Edición. Pearson Prentice Hall. ISBN: 84-205-4110-9. Año 2004.

#### Unidad 3: Medios de Transmisión.

- Comunicaciones y Redes de Computadores. William Stallings. 7º Edición. Pearson Prentice Hall. ISBN: 84-205-4110-9. Año 2004.
- Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU)  
Normas: ITU-T G. 651; ITU-T G. 652; ITU-G G. 653; ITU-G G. 654; ITU-G G. 655
- Introducción a la INGENIERÍA DE LA FIBRA ÓPTICA. Baltasar Rubio Martínez. Addison –Wesley IBEROAMERICANA. ISBN: 0-201-62199-1. Impreso en EEUU
- OptiSys\_Design. Software Corporation. Versión Libre.
- Manual Práctico de Plantel Exterior de Telecomunicaciones. Ing. Eduardo J. A. Borghiani. Editorial Urbano. ISBN- 967-95532-1-7. Año 1997.

#### Unidad 4: Sistemas de Conmutación.

- Comunicaciones y Redes de Computadores. William Stallings. 7º Edición. Pearson Prentice Hall. ISBN: 84-205-4110-9. Año 2004.
- Redes de Telecomunicaciones. Protocolos, modelado y análisis. Mischa Schwartz. Addison-Wesley Iberoamericana. ISBN: 0-201-62924-0. Año 1994.

#### Unidad 5: Sistema de señalización.

- Comunicaciones y Redes de Computadores. William Stallings. 7º Edición. Pearson Prentice Hall. ISBN: 84-205-4110-9. Año 2004.
- Redes de Telecomunicaciones. Protocolos, modelado y análisis. Mischa Schwartz. Addison-Wesley Iberoamericana. ISBN: 0-201-62924-0. Año 1994.

### **Unidad 6: Tráfico y dimensionamiento de los centros de conmutación.**

- Comunicaciones y Redes de Computadores. William Stallings. 7º Edición. Pearson Prentice Hall. ISBN: 84-205-4110-9. Año 2004.
- Teoría del Tráfico telefónico. Tablas y diagramas. Siemens. ISBN 3-8009-1296-1.

### **Unidad 7: Servicios y redes.**

- Comunicaciones Móviles. Jose Manuel Huidobro Moya. Thomson Paraninfo. ISBN: 84-283-2844-7. Año 2002.
- Comunicaciones y Redes de Computadores. William Stallings. 7º Edición. Pearson Prentice Hall. ISBN: 84-205-4110-9. Año 2004.
- Redes e Internet de Alta Velocidad. Rendimiento y Calidad de Servicio. 2º Edición. William Stallings. Pearson Prentice Hall. ISBN: 84-205-3921- X. Año 2004.