



*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Facultad Regional Buenos Aires*

Departamento Ingeniería en Sistemas de Información

---

ASIGNATURA:	COMUNICACIONES
DEPARTAMENTO:	ING. EN SIST. DE INFORMACION
ÁREA:	COMPUTACIÓN
BLOQUE	TECNOLOGÍA BÁSICA

MODALIDAD:	Cuatrimestral
HORAS SEM:	8 horas
HORAS/AÑO:	128 horas
HORAS RELOJ:	96
NIVEL:	4°
AÑO DE DICTADO:	Plan 2008

---

### Objetivos

- Conocer los principios y procedimientos característicos de la transmisión de información por medios físicos, incluyendo la fundamentación de los procedimientos, procesos, estándares y dispositivos involucrados.

### Contenidos Mínimos (Programa Sintético).

- La información y las Comunicaciones.
- Señales. Características de la Transmisión Analógica y Digital.
- Ruido y distorsión.
- Análisis y Espectro de un Tren de Pulsos.
- Medidas Usadas en Telecomunicaciones.
- Filtros.
- Medidas de la Velocidad.
- Tipos de Transmisión.
- Canales de Comunicaciones.
- Arquitecturas de Comunicaciones.
- Modelos de Capas.
- Modulación y Multiplexación.
- Conceptos de Teorías de Información y Codificación.
- Medios Físicos de Comunicación.
- Errores.



*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Facultad Regional Buenos Aires*

Departamento Ingeniería en Sistemas de Información

## **Contenidos Analíticos**

### **UNIDAD I: Introducción a las comunicaciones.**

La informática y las telecomunicaciones. Breve historia de las comunicaciones. La revolución informática y la sociedad del conocimiento. La incorporación de las comunicaciones al fenómeno informático. La teleinformática y las tecnologías de la información. La globalización e Internet. Teleinformática y ética. Definición y concepto de transmisión de datos. Modos de explotación de sistemas informáticos y teleinformáticos. Aplicaciones típicas de los sistemas de comunicación de datos. Circuito teleinformático. Esquema básico de un circuito teleinformático sobre redes analógicas. Enlace y circuito de datos. Internet. Antecedentes históricos. Equipos que integran la red. Situación actual. Organización de Internet.

### **UNIDAD II: Características de las señales de telecomunicaciones.**

Señales analógicas y digitales. Definiciones. tasa de errores. Transmisión de señales. Características de las señales utilizadas en la transmisión de datos. Señales periódicas. Representación de una señal periódica mediante la serie de Fourier. Transmisión en medios conductores y en medios dieléctricos. Ecuación de la difusión y ecuación de onda. El espectro de frecuencias electromagnéticas. Unidades de medida. El ancho de banda. Definición y concepto de ancho de banda. Efecto del ancho de banda sobre una señal. Señales en banda base. Transmisión en banda base. Códigos usados para señales en banda base. Códigos normalizados por la UIT - T. Filtros.

### **UNIDAD III: Redes de Telecomunicaciones.**

Medidas de la velocidad. Relación entre ancho de banda y velocidad de modulación. Relación entre la tasa de errores y el ancho de banda. Transmisión multinivel. Compresión de datos. Modos de transmisión: serie y paralelo. Transmisión asincrónica y sincrónica. Tipos de transmisión. Canal de comunicaciones. Las redes de telecomunicaciones. Tipos de enlaces. Topología de las redes de telecomunicaciones. La red telefónica pública conmutada. Técnicas usadas en las redes telefónicas conmutadas y su proceso de digitalización. Funcionamiento de la red telefónica pública conmutada. Uso de la red telefónica para la transmisión de datos. Ingeniería de tráfico. Congestionamiento y grado de servicio. Centrales telefónicas privadas. Hiperservicios. Capacidad de tráfico. Procesos de registro y de determinación de costos. Gestión, Administración, Supervisión y Mantenimiento. Redes digitales privadas. Protocolos de comunicaciones. Arquitecturas de comunicaciones. Protocolos de enlace de co-



*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Facultad Regional Buenos Aires*

Departamento Ingeniería en Sistemas de Información

municaciones. Protocolos orientados al carácter y al bit. Clasificación de los protocolos sobre la base del concepto de arquitecturas de comunicaciones.

#### **UNIDAD IV: Modulación, digitalización y multiplexación de señales.**

Definiciones y clasificación de las técnicas de modulación. Modulación por onda continua. Modulación de amplitud, frecuencia y fase. Digitalización de señales analógicas. Muestreo, cuantificación y codificación. Modulación por pulsos. Clasificación de la modulación por pulsos. Ventajas de la modulación por pulsos. Modulación de pulsos analógica. Modulación de pulsos digital. Modulación por pulsos codificados (PCM). Variantes de la modulación por pulsos codificados. Multiplexación. Utilización del ancho de banda disponible. Técnicas de multiplexación. Multiplexación por división de frecuencia (FDM) y por división de tiempo (TDM). La Jerarquía Digital Sincrónica (SDH). Esquema de funcionamiento de la jerarquía digital sincrónica. Transporte de señales de la Jerarquía Digital Plesiócrona (PDH). La norma americana Synchronous Optical Network (SONET). Multiplexación por división de tiempo estadística (STDM).

#### **UNIDAD V: Teoría de la información y de la codificación.**

Nociones de teoría de la información. Medida de la información. Entropía y tasa de información. Relación entre la capacidad de un canal y la tasa de información. Teoría de la codificación. Clasificación de los códigos. Parámetros considerados en la construcción de códigos. Código para el servicio télex: el Alfabeto Internacional N° 2. Repertorio de caracteres del Alfabeto Internacional N° 2. Códigos usados en sistemas informáticos. Código decimal codificado en binario (BCD). Código Fieldata. Código de intercambio de datos. Código 4 de 8. Código Extendido Decimal Codificado en Binario, para el intercambio de la información. Código PC - 8. Códigos usados en servicios teleinformáticos. Código USACII. Alfabeto Internacional N° 5 (AI N° 5). Composición del repertorio de caracteres (VIR). Los caracteres de control. Juegos de caracteres codificados para los servicios de telemática. La Recomendación T. 51 de la UIT - T. El juego de caracteres primario. El juego de caracteres suplementarios. Juego de caracteres codificados para el servicio Teletex. Comparación y rendimiento de distintos códigos. Eficiencia, redundancia.

#### **UNIDAD VI: Canales de comunicaciones.**

Canales de comunicaciones. Tipos de canales. Canales ideales y canales reales. Concepto de capacidad de un canal. Teorema de Shannon - Harley. Señalización de los canales de comunicaciones. Funciones que cumple la señalización. Señalización analógica y digital. Descripción somera del funcionamiento de los sistemas de señalización. Distintos sistemas de señalización. Ruido y distorsión. Relación señal a rui-



*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Facultad Regional Buenos Aires*

Departamento Ingeniería en Sistemas de Información

do y factor de ruido. Efecto pelicular. Normas de calidad para canales establecidos en la red telefónica. Recomendaciones M. 1020, M. 1025 y M. 1040. Acondicionamiento de los canales de comunicaciones. Eco. Ecuación. Los errores de transmisión. Tipos de errores y su tratamiento. Tasa de errores. Detección de errores. Detección de errores mediante control de la paridad. Detección de errores por el método de control por redundancia cíclica (CRC). Corrección de errores. Técnicas de corrección de errores. Corrección de errores mediante el uso de técnicas especiales de transmisión. Corrección de errores mediante códigos auto correctores. La tasa de error en el diseño de un sistema de transmisión de datos.

### **UNIDAD VII: Medios de comunicaciones.**

Los sistemas de comunicaciones. Cables de cobre: distintos tipos. Características generales. Detalles constructivos y operativos. Cables de par trenzados. Cables trenzados para voz y datos utilizados en cableados estructurados. Cables de cobre multipares. Cables multipares subterráneos. Cables multipares aéreos. Cables coaxiales: respuesta a la transmisión de señales digitales. Velocidad de propagación de las señales. Cables de cobre coaxiales submarinos. Fibras ópticas. Detalles constructivos de la fibra óptica. Principios de funcionamiento. Tipos de fibra óptica. Pérdidas en las fibras ópticas. Cables ópticos mono y multifibra. Sistemas optoelectrónicos. Radiocomunicaciones. Propagación de las ondas electromagnéticas. Espectro de radiofrecuencias. Naturaleza y propagación de las ondas de radio. Microondas. Microondas analógicas y digitales. Características de las antenas de microondas. Comunicaciones satelitales. Referencia histórica y principales operadores. Clasificación de los distintos tipos de satélites. Componentes de un sistema de comunicaciones por satélite. Características de los sistemas de comunicaciones satelitales. El consorcio INTELSAT. Los sistemas satelitales iberoamericanos. Guía de onda. Características generales. Láser. Características de los equipos láser. Principio de funcionamiento del láser. Distintos tipos de láser. Evolución futura del láser. Redes Inalámbricas de voz y datos.

### **UNIDAD VIII: Hardware de comunicaciones.**

Interfases de la capa física. Interfases series más difundidas. Empleo práctico. La norma V. 24 y su similar, la RS 232. Características técnicas principales y limitaciones que presenta. Niveles de normalización. Características funcionales. La interfase digital RS - 449. La interfase digital X. 21. La recomendación V. 35. Módem de datos. Características y funciones. Clasificación. Los módems inteligentes. Las comunicaciones de datos en los computadores personales. Funciones que prestan los módems de datos inteligentes. Capacidad de procesamiento y almacenamiento de datos. Procedimientos de establecimiento de la comunicación. Modulación QAM con codificación entrelazada. Control de flujo de datos. Detección, corrección de errores y comprensión de los datos. Operación del módem como equipo facsímil. Los



*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Facultad Regional Buenos Aires*

Departamento Ingeniería en Sistemas de Información

módems de muy alta velocidad. Internet y los computadores personales. Los módems de la recomendación V. 34. Los módems 56 K. Diagnóstico de los módems. Pruebas a realizar.

## **Bibliografía.**

### **1. Bibliografía de consulta obligatoria.**

- ABRAMSON, Norman. Teoría de la Información y Codificación. Editorial Paraninfo, Madrid, Año 1981.
- CASTRO LECHTALER, Antonio Ricardo; y FUSARIO, Rubén Jorge. Teleinformática para ingenieros en Sistemas de Información. Segunda Edición. Editorial Reverte, Barcelona. Año 2006. Volumen 1, y 2001 volumen 2.
- FRENZEL, Louis. Electrónica Aplicada a los Sistemas de Comunicaciones. Tercera Edición. Editorial Alfaomega, México. Año 2003.
- HALSALL, Fred. Redes de Computadores e Internet. Quinta Edición. Editorial Addison Wesley. 2006. Madrid.
- STALLINGS, William. Comunicaciones y Redes de Computadoras. Octava Edición. Editorial Pearson Prentice Hall. Madrid. 2007.
- TANENBAUM, Andrew, S. Redes de Ordenadores. Cuarta Edición. Editorial Prentice Hall, México. Año 2003.

### **2. Bibliografía complementaria (opcional).**

#### **2.1. En idioma español.**

- BLACK, Uyles. Redes de Ordenadores, Protocolos, Normas e Interface. Segunda Edición. Editorial RA-MA, Madrid, 1996
- COMER, Douglas. TCP/IP. Principios Básicos, Protocolos y Arquitectura. Tercera Edición. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, México, 1996.
- COUCH II, León. Sistemas de Comunicaciones Digitales y Analógicos. Quinta Edición. Editorial Prentice Hall. México. Año 1998.
- GARCÍA TOMÁS, Jesús; FERRANDO, Santiago; PIATTINI, Mario. Redes para Proceso Distribuido. Editorial RA-MA, Madrid, 1997
- GARCÍA TOMÁS, Jesús; FERRANDO, Santiago; PIATTINI, Mario. Redes de Alta Velocidad. Editorial RA-MA, Madrid, 1997
- KUSTRA, Rubén; y TUJSNAIDER, Osvaldo. Principios de Comunicaciones Digitales. Tomos I y II. Editorial AHCIENT, Madrid, 1988
- REGGINI, Horacio Carlos. Reseña Histórica de los Cables Submarinos de Comunicaciones y de las Telecomunicaciones. Editorial Galápagos, Buenos Aires. 1995
- SCHWARTZ, Mischa. Transmisión, de Información, Modulación y Ruido. Editorial McGraw-Hill, México, 1983
- STREMLER, F. Introducción a los Sistemas de Comunicaciones. Tercera Edición. Editorial Addison Wesley Iberoamericana, Wilmington. 1993



*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Facultad Regional Buenos Aires*

Departamento Ingeniería en Sistemas de Información

- TOMASI, Wayne. Sistemas de Comunicaciones Electrónicas. Segunda Edición. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, México. 1997

**2.2. En otros idiomas.**

- ANTTALAINEN, Tarmo. Introduction to Telecommunications Network Engineering. Second Edition. Editorial Artech House. Boston. 2003.
- GALLO, Michael and HANCOCK, William. Networking Explained. Second Edition. Editorial Digital Press of Elsevier Science. Woburn. 2002.
- HUURDEMAN, Anton. Guide to Telecommunications Transmission Systems. Editorial Artech House, Norwood, 1997.
- KENYON, Tony. Data Networks. Editorial Digital Press of Elsevier Science. Woburn. 2002.
- MARTIN, James; and LEBEN, Joe. TCP/IP Networking. Editorial Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1994
- MARTIN, James; CHAPMAN, Kathleen; LEBEN, Joe. Local Area Networks. Architectures and Implementations. Second Edition. Editorial Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1994
- HALSALL, Fred. Data Communications, Computer networks and OSI. Editorial Addison Wesley Publishers, Wokingham England, 1988
- TENENBAUM, Andrew, S. Computer Networks. Third Edition. Editorial Prentice Hall, New Jersey, 1996

## Correlativas

**Para cursar:**

Cursadas:

- Arquitectura de Computadoras
- Análisis Matemático II
- Física II

Aprobadas:

- Análisis Matemático I
- Álgebra y Geometría Analítica
- Física I

**Para rendir:**

Aprobadas:



*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Facultad Regional Buenos Aires*

Departamento Ingeniería en Sistemas de Información

- Arquitectura de Computadoras
- Análisis Matemático II
- Física II