

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES**

ESCUELA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS CARRERA: INGENIERÍA TELEMÁTICA ESPECIALIDAD: COORDINACIÓN: ACADEMÍA DE TELEMÁTICA DEPARTAMENTO:	ASIGNATURA: TEORÍA DE LA INFORMACIÓN CLAVE: ITTEOI0872 SEMESTRE: OCTAVO CREDITOS: 8 VIGENTE: AGOSTO 2000 TIPO DE ASIGNATURA: TEÓRICA MODALIDAD: ESCOLARIZADA	
<p>FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA</p> <p>El principal objetivo de los sistemas de comunicaciones es la transmisión de información y es deseable que esta transmisión se realice de manera tan rápida y confiable como sea posible, resultando entonces necesario para un Ingeniero en Telemática adquirir las bases suficientes para diseñar sistemas de comunicaciones capaces de transmitir la mayor cantidad de información en el menor tiempo posible y con la mínima cantidad de errores. Sin embargo, los sistemas de transmisión/recepción y el medio de transmisión tiene características que limitan la cantidad de información que el sistema puede transmitir, el estudio de la teoría de la información proporciona los elementos que permiten comprender los límites en la capacidad de transmisión de información y las técnicas para desarrollar sistemas que pueden operar cerca de esos límites.</p> <p>Las bases de la teoría de la información son aplicables en todos los niveles y etapas de los sistemas de comunicaciones. Para una comprensión integral de los sistemas de transmisión de información se hace necesario, analizar las características estadísticas de la fuente de información, conocer las características del medio de transmisión que limitan su capacidad y algún método que permita proteger la información a transmitir con objeto de lograr una transmisión confiable en la medida de lo posible.</p> <p>La teoría de la información es una atractiva interacción de la matemática y la teoría de las comunicaciones; los conceptos básicos de la teoría de la información están soportados en la teoría moderna de la probabilidad, mientras que las ideas de la codificación se basan en el álgebra lineal sobre campos finitos. Esta asignatura abre un panorama que sitúa al estudiante en áreas donde se aplican las técnicas de comunicación más modernas y prácticas como son los sistemas de comunicaciones personales y de radiolocalización. Si bien los conocimientos adquiridos en este contexto son introductorios, constituyen un buen punto de partida para un estudio más profundo de las ideas de los modernos sistemas de transmisión y hacer énfasis en las aplicaciones de los mismos; por ejemplo aquellos estudiados en el curso de Sistemas de Comunicaciones II.</p> <p>Las asignaturas antecedentes son: Matemáticas V y Comunicaciones I y II y las consecuentes son el Trabajo Terminal y Seguridad de Datos.</p> <p>La enseñanza de este curso es esencialmente teórica, pero las herramientas de cómputo constituyen una metodología que ayuda a ejemplificar las técnicas de codificación empleadas.</p> <p style="text-align: center;">OBJETIVO DE LA ASIGNATURA</p> <ul style="list-style-type: none"> • El alumno evaluará la importancia del concepto de información en el proceso de la comunicación y la aplicación de esta teoría a los problemas de codificación de fuente y canal de los modernos sistemas de transmisión y hará énfasis en la utilización de los mismos. • 		
TIEMPOS TOTALES ASIGNADOS: HRS/SEMESTRE: 60 HRS/SEMANA : 4 HRS/TEORIA/SEMESTRE: 60 HRS/PRÁCTICA/SEMESTRE: 0	PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO POR: ACADEMIA DE TELEMÁTICA. REVISADO POR: SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA APROBADO POR: C. T. C.E. /12 DE MARZO/99	AUTORIZADO POR: LA COMISIÓN DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL C. G. C / 24 DE MAYO DE 1999

No. UNIDAD: I

NOMBRE: MEDIDA DE LA INFORMACIÓN

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno identificará e interpretará las bases de le permiten precisar el concepto de información.
- El alumno analizará el concepto de redundancia de las fuentes de información y las técnicas para su eliminación.
- El alumno analizará los modelos de canal discretos y analógicos que son de interés en el contexto de la teoría de la información

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
1.1	Contenido de información y redundancia. 1.1.1 Contenido de información de un mensaje. 1.1.2 Entropía. Información promedio.	Exposición del profesor mediante pizarrón, rotafolios y acetatos.	2		2	2B, 1B, 6C
1.2	Codificación de fuente. 1.2.1 Método de Shannon. 1.2.2 Método de Huffman.	Presentación de ejercicios resueltos por el profesor.	3		3	
1.3	Canales de comunicación discretos. 1.3.1 Canal m-ario. 1.3.2 Tasa de transmisión de información. 1.3.3 Capacidad de un canal discreto sin memoria. 1.3.4 Canales con memoria.	Realización de tareas por parte del alumno.	3		2	
1.4	Canales de comunicación continuos. 1.4.1 Teorema de Shannon-Hartley.		1		1	
		SUBTOTAL	9	0	8	

No. UNIDAD: II**NOMBRE: CODIFICACIÓN DE FUENTE****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno analizará los conceptos teóricos de la codificación de fuentes discretas y analógicas.
- El alumno aplicará los conceptos de codificación de fuente para comprender alguna técnicas prácticas de codificación de fuentes de voz.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
2.1	Codificación de fuentes discretas. 2.1.1 Entropía de una fuente binaria. 2.1.2 Entropía de una fuente binaria con memoria	Exposición del profesor mediante pizarrón, rotafolios y acetatos.	2		2	1B, 2B, 3C, 4C, 5C, 6C
2.2	Codificación de fuentes analógicas. 2.2.1 Funciones de densidad de amplitud. 2.2.2 Funciones de autocorrelación, espectros de potencia y modelos.	Presentación de ejercicios resueltos por el profesor.	1		2	
2.3	Cuantización y codificación PCM. 2.3.1 Ruido de cuantización. 2.3.2 Cuantización uniforme. 2.3.3 Saturación. 2.3.4 Cuantización no uniforme.	Realización de tareas por parte del alumno.	1		2	
2.4	Cuantización PCM diferencial. 2.4.1 Descripción del sistema PCM diferencial. 2.4.2 Predicción de un paso. 2.4.3 Modulación delta.		3		3	
2.5	Codificación de bloque. 2.5.1 Cuantización vectorial. 2.5.2 Codificación por transformación. 2.5.3 Codificación por subbanda.		2		2	
2.6	Codificación por predicción lineal.		1		2	
		SUBTOTAL	10	0	13	

No. UNIDAD: III**NOMBRE: CODIFICACIÓN POR BLOQUE****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno analizará las técnicas de codificación por bloque, adquiriendo los principios de los códigos de bloque lineales y cíclicos.
- El alumno demostrará la funcionalidad de tales códigos mediante ejemplos prácticos de codificación empleados en los sistemas electrónicos y de comunicación actuales.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
3.1	Control de errores. 3.1.1 Conectividad. 3.1.2 Sistemas de solicitud de repetición automática. 3.1.3 Codificación de bloque y codificación convolucional.	Exposición del profesor mediante pizarrón, rotafolios y acetatos.	2		1	1B, 2B, 6C
3.2	Códigos de bloque lineales. 3.2.1 Espacios y subespacios vectoriales, espacio ortogonal, espacio nulo. 3.2.2 Definición de códigos lineales de bloque. 3.2.3 La matriz generadora. 3.2.4 Códigos sistemáticos. 3.2.5 La matriz de verificación de paridad. 3.2.6 El síndrome y su utilización. 3.2.7 Corrección de errores. El arreglo estándar.	Presentación de ejercicios resueltos por el profesor. Realización de tareas por parte del alumno.	5		5	
3.3	Códigos cíclicos 3.3.1 Características generales. 3.3.2 Estructura algebraica. 3.3.3 Propiedades de los códigos cíclicos binarios. 3.3.4 Codificación en forma sistemática. 3.3.5 Circuitos para multiplicación y división de polinomios. 3.3.6 Codificación sistemática con registro de corrimiento. 3.3.7 Detección con registros de corrimiento.		5		5	
3.4	Ejemplos prácticos de códigos. 3.4.1 Códigos Hamming. 3.4.2 Código Golay Extendido. 3.4.3 Códigos BCH. 3.4.4 Códigos Reed-Solomon		4		4	
		SUBTOTAL	16	0	15	

No. UNIDAD: IV**NOMBRE: CODIFICACIÓN CONVOLUCIONAL****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno evaluará la utilización de los códigos convolucionales.
- El alumno comparará las técnicas de codificación convolucional con las de codificación por bloque.
- El alumno diferenciará las representaciones de los códigos convolucionales, así como las técnicas de codificación y sus propiedades.
- El alumno aplicará las principales técnicas de decodificación mediante ejemplos prácticos.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
4.1	Códigos convolucionales. 4.1.1 Generalidades de codificación convolucional. 4.1.2 Representación por circuito. 4.1.3 Representación polinomial. 4.1.4 Representación en diagramas de árbol. 4.1.5 Representación en diagrama de enrejado.	Exposición del profesor en el pizarrón y con ayuda de acetatos. Realización de ejercicios por parte de los alumnos.	4		5	1B, 2B, 6C
4.2	Propiedades de los códigos convolucionales. 4.2.1 Propiedades de distancia. 4.2.2 Códigos sistemáticos y no sistemáticos. 4.2.3 Propagación catastrófica de errores. 4.2.4 Cotas de desempeño. 4.2.5 Ganancia de codificación.	Investigación por parte de los alumnos de los sistemas de espectro disperso que se utilizan en los sistemas de comunicación actuales.	4		3	
4.3	Algoritmos de deconvolución. 4.3.1 El algoritmo de Viterbi. 4.3.2 Decodificación secuencial.		4		5	
4.4	Ejemplos prácticos de códigos.		1		2	
		SUBTOTAL	13	0	15	

No. UNIDAD: **V**NOMBRE: **TÉCNICAS DE ESPECTRO DISPERSO.****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno analizará los principios de los sistemas de espectro disperso en general, y de las dos técnicas más comúnmente empleadas en los modernos sistemas de comunicaciones.
- El alumno aplicará en ejemplos prácticos, las técnicas de acceso múltiple a los recursos de los sistemas digitales de comunicación y discriminará su utilización.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
5.1	Introducción al espectro disperso. 5.1.1 Caracterización de los sistemas de espectro disperso (SED). 5.1.2 Propiedad de eliminación de interferencias de los SED. 5.1.3 Propiedades de reducción de densidad de energía de los SED. 5.1.4 Propiedad de acceso múltiple en los SED.	Exposición del profesor en el pizarrón y con ayuda de acetatos. Realización de ejercicios por parte de los alumnos. Investigación por parte de los alumnos de los sistemas de espectro disperso que se utilizan en los sistemas de comunicación actuales.	1		1	1B, 2B, 3C
5.2	Secuencias pseudoaleatorias. 5.2.1 Propiedades de aleatoriedad. 5.2.2 Generación de secuencias pseudoaleatorias. 5.2.3 Espectro de secuencias pseudoaleatorias.		2		1	
5.3	Sistemas de espectro disperso por secuencia directa (SEDSS). 5.3.1 Modulación en SEDSS. 5.3.2 Demodulación en SEDSS.		3		3	
5.4	Sistemas de espectro disperso por salto de frecuencia (SEDSF). 5.4.1 Descripción de los SEDSF. 5.4.2 Saltos rápidos de frecuencia. 5.4.3 Saltos lento de frecuencia. 5.4.4 Demodulación en SEDSF.		4		3	
5.5	Ejemplos prácticos de espectro disperso. 5.5.1 Acceso Múltiple por División de Código (CDMA).		2		4	
		SUBTOTAL	12	0	12	

PERIODO	UNIDADES TEMÁTICAS		PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN
1°	I y II		80% Exámenes parciales + 10% tareas + 10% simulaciones por computadora.
2°	II y IV (4.1)		80% Exámenes parciales + 10% tareas + 10% simulaciones por computadora.
3°	IV (4.2, 4.3, y 4.4), V		80% Exámenes parciales + 10% tareas + 10% simulaciones por computadora.
CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1	X		SKLAR, BERNARD; <i>DIGITAL COMMUNICATIOS. FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS</i> . 1° EDICIÓN, ED. PRENTICE HALL, PAG. 776., 1983
2	X		SHANMUGAN, K.S.; <i>DIGITAL AND ANALOG COMMUNICATION SYSTEMS</i> . 1° EDICIÓN, ED. JOHN WILEY AN SONS; PAG. 600, 1979
3		X	ZIEMER, R.E.; PETERSON, R.L. <i>INTRODUCTION TO DIGITAL COMMUNICATIONS</i> . 1° EDICIÓN, ED. MAXWELL MACMILLAN INTERNATIONAL EDITIONS, PAG. 707, 1992
4		X	STREMLER F.G.; <i>INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN</i> ., 1° EDICIÓN, ED. ADDISON-WESLEY, PAG. 691, 1990
5		X	LATTHI, B.P.; <i>INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN</i> , 1° EDICIÓN, ED. LIMUSA, PAG. 409, 1997
6		X	ZIEMER, R.E.; TRANTER, W.H.; <i>PRINCIPIOS DE COMUNICACIONES. SISTEMAS, MODULACIÓN Y RUIDO</i> ., 1° EDICIÓN, ED. TRILLAS, PAG. 636, 1988