



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA SINTÉTICO

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Telemática

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teoría de la Información

NIVEL: II

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Evalúa el desempeño del sistema de comunicaciones con base en la teoría de la información.

CONTENIDOS:

- I. La medida de la información.
- II. Codificación de fuente
- III. Códigos de bloque
- IV. Códigos convolucionales.
- V. Aspectos avanzados de codificación de canal.

ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:

Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basada en problemas donde el facilitador aplicará los métodos analítico, deductivo, inductivo y analógico. Las técnicas y actividades que auxiliarán a la estrategia seleccionada serán las siguientes: análisis y resolución de problemas, organizadores gráficos, simulaciones, exposición en equipo, discusión guiada, realización de prácticas de laboratorio e investigación documental

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

La presente Unidad de Aprendizaje se evaluará a partir del esquema de portafolio de evidencias, el cual se conforma de evaluación diagnóstica, evaluación formativa, sumativa y rúbricas de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación

Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante:

- Evaluación de saberes previamente adquiridos, con base en los lineamientos establecidos por la Academia
- Acreditación en otra unidad académica del IPN u otra institución educativa, nacional o internacional, externa al IPN, con la cual se tenga convenio.

BIBLIOGRAFÍA:

- Cover, Thomas M., Jay A. Thomas (2006) Elements of Information Theory (2nd Edition). USA: John Wiley & Sons, ISBN: 9780471241959.
- Lin, Shu, Costello, Daniel J. Jr. (2004). Error Control Coding, Fundamentals and Applications (2nd Edition). USA: Prentice Hall. ISBN: 978-0130426727.
- McEliece, Robert J. (2002). The Theory of Information and Coding (2nd Edition). UK: University Press, Cambridge. ISBN: 9780521000956
- Moon, Todd K. (2005). Error Correction Coding: Mathematical Methods and Algorithms (1st Edition) USA: John Wiley and Sons. ISBN: 9780471648000.
- Yeung, Raymond W. (2008). Information Theory and Network Coding. USA: Springer. ISBN: 978-0387792330.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD ACADÉMICA: Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Telemática

SALIDA LATERAL: N/A

ÁREA DE FORMACIÓN: Profesional

MODALIDAD: Escolarizada

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teoría de la Información

TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teórica-Práctica/obligatoria

VIGENCIA: Agosto 2012

NIVEL: II

CRÉDITOS: 7.5 Tepic - 4.56 SATCA

INTENCIÓN EDUCATIVA

Esta Unidad de Aprendizaje contribuye a conformar el perfil de egreso del Ingeniero Telemático porque será capaz de caracterizar cualitativa y cuantitativa la entropía de una fuente de información discreta de un canal de comunicación discreto evaluando parámetros como probabilidad de error, equivocación, cantidad de información mutua y capacidad y de un código de fuente y un código de canal, así como sus respectivos indicadores de desempeño (eficiencia y redundancia para unos, complejidad, latencia y capacidad de detección y corrección de errores para los otros). Además permite el análisis de los parámetros de desempeño de un enlace de comunicaciones digital codificado. Durante las actividades de aprendizaje se fomenta el trabajo cooperativo y en equipo para desarrollar una actitud proactiva y participativa así como para desarrollar una disciplina de trabajo intensivo de manera autónoma. Asimismo, se fomentan las siguientes competencias: resolución de problemas, trabajo en equipo, análisis de diseños experimentales básicos, desarrollo de habilidades de argumentación y presentación de la información; fomenta la comunicación, la creatividad, identifica, busca y analiza información necesaria para temas particulares y el pensamiento crítico para la solución de problemas afines al área de ingeniería.

Las Unidades de aprendizaje precedentes son: Cálculo diferencial e Integral, Probabilidad, Álgebra Lineal, Programación y Teoría de las Comunicaciones. Las consecuentes son: Transmisión de datos, Seguridad en redes, Criptografía, Procesamiento de imágenes y Procesamiento de voz.

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Evalúa el desempeño del sistema de comunicaciones con base en la teoría de la información.

TIEMPOS ASIGNADOS

HORAS TEORÍA/SEMANA: 3.0

HORAS PRÁCTICA/SEMANA:
1.5

HORAS TEORÍA/SEMESTRE:
54.0

HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE: 27.0

HORAS TOTALES/SEMESTRE:
81.0

UNIDAD DE APRENDIZAJE REDISEÑADA POR: Academia de Telemática

REVISADA POR: Subdirección Académica

APROBADA POR: Consejo Técnico Consultivo Escolar.

M. en C. Ardi Rafael Carvalho Domínguez
Presidente de FCTCE
22 de Febrero de 2011

AUTORIZADO POR: Comisión de Programas Académicos del Consejo General Consultivo del IPN.

M. en C. Dafny Rosado Moreno
Coordinador de la Comisión de Programas Académicos.
11 de Abril de 2012



N° UNIDAD TEMÁTICA: I		NOMBRE: La fuente de información				
UNIDAD DE COMPETENCIA						
Caracteriza la fuente de información y la salida distorsionada por el canal con base en la entropía y la cantidad de información mutua.						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
1.1.	El sistema general de comunicaciones digitales.	2.0	0.5	2.0	2.0	1B, 2B, 3B, 4C, 5C, 6B, 7C, 10C.
1.1.1.	La fuente de información analógica y su caracterización.					
1.1.2.	Digitalización de la fuente de información analógica.					
1.1.3.	La fuente de información digital.					
1.2.	Caracterización de la fuente digital.	2.0			1.0	
1.2.1.	Fuentes binarias y <i>m</i> -arias.					
1.2.2.	Fuentes sin memoria					
1.2.3.	Fuentes con memoria: cadenas de Markov.					
1.3.	La Entropía y la cantidad de información de un mensaje de la fuente. Cantidad de información promedio.	1.0	0.5	2.0		
1.3.1.	La entropía de una fuente con memoria.					
1.3.2.	Tasa de transmisión de información y tasa de transmisión de datos.					
1.3.3.	Redundancia.					
1.4.	El canal discreto.	1.0				
1.4.1.	El canal discreto equivalente de un canal continuo.					
1.4.2.	Caracterización del canal discreto sin memoria.					
1.5.	Información mutua.	1.0			1.0	
1.5.1.	La cantidad de información mutua y la entropía mutua.					
1.5.2.	Capacidad de canal y 1er teorema de Shannon.					
1.5.3.	Medida de la información.					
Subtotales:		7.0	1.0	4.0	4.0	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
Encuadre del curso. La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje basado en problemas, el facilitador aplicará el método analítico y analógico, y las siguientes técnicas de aprendizaje: indagación bibliográfica, análisis y resolución de ejercicios y desarrollo de las prácticas 1 y 2 en laboratorio con sus respectivos reportes.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Portafolio de evidencias:						
	Evaluación diagnóstica.					
	Autoevaluación y coevaluación (rúbrica).					
	Reporte de las prácticas (1 y 2).			30%		
	Evaluación escrita.			40%		
	Reporte del análisis bibliográfico.			10%		
	Resolución de ejercicios			20%		



N° UNIDAD TEMÁTICA: II		NOMBRE: Codificación de fuente				
UNIDAD DE COMPETENCIA						
Evalúa el desempeño de un código de fuente con base en su redundancia y eficiencia.						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
2.1.	Codificación de una fuente discreta.	3.5	0.5	1.5	2.0	1B, 2B, 3B, 4C,7C,10C
2.1.1	Clasificación de los métodos de codificación.					
2.2	Código de Shannon.	2.0	0.5			
2.3	Código de Fano.	1.0		1.0		
2.4	Código Huffman.				1.0	
2.5	Razón y eficiencia de codificación	0.5			1.0	
Subtotales:		7.0	1.0	2.5	4.0	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje basado en problemas, el facilitador aplicará el método analítico, y las siguientes técnicas de aprendizaje: indagación bibliográfica, discusión guiada, definición y resolución de ejercicios, simulaciones y realización de la práctica 3 en laboratorio así como su reporte.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Portafolio de evidencias:						
	Reporte de la práctica (3).					30%
	Evaluación escrita.					40%
	Reporte del análisis bibliográfico.					10%
	Resolución de ejercicios.					20%
	Autoevaluación y coevaluación (rúbrica).					



Nº UNIDAD TEMÁTICA: III NOMBRE: Códigos de bloque

UNIDAD DE COMPETENCIA

Evalúa el desempeño de un código de bloque y su decodificador con base en su matriz generadora

No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
3.1.	Estructura algebraica de un código de bloque.	1.0	1.5	0.5	1.5	6B, 8C, 9C, 10C
3.1.1.	La matriz generadora y la matriz de paridad.					
3.1.2.	Codificadores sistemáticos de bloque					
3.1.3.	El síndrome.					
3.2.	Representación geométrica: códigos perfectos y no perfectos.	2.0		1.0		
3.2.1.	El arreglo estándar para un código de bloque					
3.2.2.	Hardware para códigos de bloque.					
3.2.3.	Códigos cíclicos.					
3.3.	Estructura algebraica de un código cíclico.	1.0	1.5	0.5	1.5	
3.3.1.	Campos y espacios de Galois.					
3.3.2.	Polinomios primitivos y polinomios generadores.					
3.3.3.	El polinomio de verificación de paridad.					
3.4.	Códigos cíclicos sistemáticos.	1.0		1.0		
3.4.1.	Hardware para códigos cíclicos.					
3.4.2.	El decodificador de Meggitt.					
3.5.	Capacidad de detección y corrección de errores de un código: la distancia mínima.	2.5		1.0	1.0	
3.5.1.	Códigos BCH.					
3.5.2.	Códigos Hamming.					
Subtotales:		7.5	3.0	4.0	4.0	

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje basado en problemas, el facilitador aplicará los métodos analítico y deductivo, y las siguientes técnicas de aprendizaje: indagación bibliográfica, exposición, definición y resolución de ejercicios, simulaciones y realización de la práctica 4 en laboratorio así como su reporte.

EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Portafolio de evidencias:

Reporte de la práctica (4).	30%
Evaluación escrita.	40%
Exposición.	10%
Reporte del análisis bibliográfico.	10%
Resolución de ejercicios.	10%
Autoevaluación y coevaluación (rúbrica)	



N° UNIDAD TEMÁTICA: IV		NOMBRE: Códigos convolucionales				
UNIDAD DE COMPETENCIA						
Evalúa el desempeño de un código convolucional y su decodificador con base en su polinomio generador.						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
4.1	Estructura algebraica de un código convolucional.	1.0	1.0	1.0	1.5	6B, 7C, 8C, 9C, 10C
4.1.1	Caracterización. Diagrama de conexiones.					
4.1.2	La matriz de polinomios generadores.					
4.1.3	Diagrama de estados y diagrama de trellis.					
4.2	Función de transferencia de un código convolucional.	1.0		1.0	1.5	
4.3	Propagación catastrófica de errores y códigos convolucionales no catastróficos.	0.5		1.0		
4.4	Propiedades de distancia y cotas de desempeño.	0.5		1.0	1.0	
4.5	El decodificador óptimo: el algoritmo de Viterbi.	3.0		1.0		
4.5.1	Decodificadores sub-óptimos.					
Subtotales:		6.0	1.0	5.0	4.0	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje basado en problemas, el facilitador aplicará los métodos analítico, inductivo y analógico, y las siguientes técnicas de aprendizaje: exposición, definición y resolución de ejercicios y realización de la práctica 5 en laboratorio y su reporte.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Portafolio de evidencias:						
	Reporte de la práctica (5, 1ª parte).			30%		
	Evaluación escrita.			40%		
	Exposición.			10%		
	Resolución de ejercicios.			20%		
	Autoevaluación y coevaluación (rúbrica).					



N° UNIDAD TEMÁTICA: V		NOMBRE: Aspectos avanzados de codificación de canal				
UNIDAD DE COMPETENCIA						
Evalúa el desempeño de un enlace de comunicación digital, codificada y sin codificar con base en el segundo teorema de Shannon.						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
5 1.	Desempeño de un enlace de comunicaciones con y sin codificar.	3.5	0.5	2.0	1.0	6B, 8C, 10C
5 1.1.	La SNR y la Eb/N0.					
5 1.2	Cota de desempeño de Shannon: el 2° teorema de Shannon.					
5 2	TCM (<i>Trellis-Code Modulation</i>)	1.0		1.0		
5 3	Códigos LDPC (<i>Low-Density Parity-Check Codes</i>).	0.5		2.0	1.0	
5 3 1	Códigos ponchados (<i>Punctured Codes</i>).					
5 4	Códigos convolucionales con <i>tail-biting</i> .		0.5		1.0	
5 5	Turbocódigos.	1.0			1.0	
Subtotales:		6.0	1.0	5.0	4.0	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje basado en problemas, el facilitador aplicará los métodos analítico, deductivo, inductivo y analógico, y las siguientes técnicas de aprendizaje: indagación bibliográfica, definición y resolución de ejercicios, simulaciones y realización de la práctica 5 en laboratorio y su reporte.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Portafolio de evidencias						
	Reporte de la práctica (5, 2ª parte).			30%		
	Evaluación escrita.			40%		
	Reporte del análisis bibliográfico			10%		
	Resolución de ejercicios.			20%		
	Autoevaluación y coevaluación (rúbrica)					



RELACIÓN DE PRÁCTICAS

PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	DURACIÓN	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Entropía de una fuente de información discreta de alfabeto finito y simulación de una fuente con memoria.	I	2.5	Laboratorio de Telemática
2	Caracterización del canal de comunicación discreto equivalente y su desempeño.	I	2.5	
3	Codificación de fuente de un flujo de datos.	II		
4	Desempeño de Codificador y decodificador de bloque.	III	5.0	
5	Desempeño de un codificador y decodificador convolucional.	IV,V	7.0	
		TOTAL DE HORAS	10.0 27.0	

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

Las prácticas se consideran requisito indispensable para acreditar esta unidad de aprendizaje.
Las prácticas aportan el 30% de la calificación en cada una de las unidades temáticas. Esta evaluación se considera dentro de la evaluación continua.



PERÍODO	UNIDAD	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN
		Los porcentajes con los que cada unidad temática contribuyen a la evaluación final son:
1	I	Aporta el 25% de la calificación final con Evaluación continua 60% (Incluye reporte de las prácticas 1 y 2) Evaluación escrita 40%
2	II	Aporta el 15% de la calificación final con Evaluación continua 60% (Incluye reporte de la práctica 3) Evaluación escrita 40%
3	III	Aporta el 20% de la calificación final con Evaluación continua 60% (Incluye reporte de la práctica 4) Evaluación escrita 40%
4	IV	Aporta el 20% de la calificación final con Evaluación continua 60% (Incluye reporte de la práctica 5, 1ª parte) Evaluación escrita 40%
5	V	Aporta el 20% de la calificación final con Evaluación continua 60% (Incluye reporte de la práctica 5, 2ª parte) Evaluación escrita 40%
		Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante: <ul style="list-style-type: none">• Evaluación de saberes previamente adquiridos con base en los lineamientos que establezca la Academia.• Acreditación en otra unidad académica del IPN u otra institución educativa, nacional o internacional, externa al IPN, con la cual se tenga convenio.



CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1	X		Abramson, Norman (1963). Information Theory and Coding (1 st Edition). USA: McGrawHill. ISBN: 978-0070001459.*
2	X		Abramson, Norman (1986) Teoría de la Información y Codificación (5 ^a Edición) ESPAÑA Paraninfo. ISBN: 978-8428302326.*
3	X		Cover, Thomas M., Jay A. Thomas. (2006). Elements of Information Theory (2 nd Edition). USA John Wiley & Sons. ISBN: 978-0471241959.
4		X	Gallager, Robert G. (1968). Information Theory and Reliable Communication. USA: John Wiley and Sons. ISBN: 978-0471290483.*
5		X	Hamming, Richard W. (1986). Coding and Information Theory. (2 nd Edition). USA: Prentice Hall. ISBN: 978-0131390720.*
6	X		Lin, Shu, Costello, Daniel J. Jr (2004). Error Control Coding, Fundamentals and Applications (2 nd Edition). USA: Prentice Hall. ISBN: 978-0130426727.
7		X	McEliece, Robert J. (2002). The Theory of Information and Coding (2 nd Edition). UK. University Press, Cambridge. ISBN: 9780521000956
8		X	Moon, Todd K. (2005), Error Correction Coding: Mathematical Methods and Algorithms (1 st Edition). USA: John Wiley and Sons. ISBN: 9780471648000.
9		X	Wakerly, John (1978). Error Detecting Codes, Self-Checking Circuits and Applications (1 st Edition). USA: Elsevier Science Ltd (Computer Design and Architecture Series, The Computer Science Library). ISBN: 978-0444002563.*
10		X	Yeung, Raymond W. (2008). Information Theory And Network Coding. USA: Springer. ISBN: 978-0387792330.

* Libro clásico



PERFIL DOCENTE POR UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. DATOS GENERALES

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Telemática NIVEL II

ÁREA DE FORMACIÓN:	Institucional	Científica Básica	Profesional	Terminal y de Integración
--------------------	---------------	-------------------	--------------------	---------------------------

ACADEMIA: Telemática UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teoría de la Información

ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADÉMICO REQUERIDO: Maestría en Comunicaciones o afin.

2. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: Evalúa el desempeño del sistema de comunicaciones con base en los conceptos de la teoría de la información.

3. PERFIL DOCENTE:

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Modelo Educativo Institucional. Sistemas de Comunicación Digital. Codificación de fuente y de canal y desempeño de un sistema de comunicación digital codificado Turbocódigos. Teoremas de Shannon. Modulación Trellis. Arquitectura WiMax	Docencia en UA del área de Comunicaciones. Operación y/o administración de sistemas de comunicaciones digitales	Manejo de grupo, comunicación oral y escrita, capacidad de análisis y síntesis, creatividad y manejo de materiales didácticos.	Vocación por la docencia. Honestidad. Respeto. Ética profesional y personal. Superación docente y profesional. Compromiso social y puntualidad. Compromiso Institucional.

ELABORÓ

Dr. Itzamá López Yáñez
Presidente de Academia

REVISÓ

M. en C. Jorge Fonseca Campos
Subdirector Académico

AUTORIZO

M. en C. Arodi Rafael Carvallo Domínguez
Director



S. E. P.

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA
EN INGENIERÍA Y TEC. AVANZADAS
DIRECCIÓN