



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



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 FORMATIVA:	Institucional	Científica Básica	Profesional	Terminal y de Integración

ACADEMIA: Academia de Telemática **UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Teoría de las Comunicaciones

ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADÉMICO REQUERIDO: Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica/Electrónica

2. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: Aplica diferentes técnicas de modulación analógicas con base en el análisis de señales y sistemas en el dominio del tiempo y de la frecuencia.

3. PERFIL DOCENTE:

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Comunicaciones Digitales y Analógicas. Programación en Matlab. Modelo Educativo Institucional (MEI).	Mínimo, dos años de experiencia docente a nivel superior o en posgrado en el área de Telemática, Telecomunicaciones o áreas afines	Dominio de la asignatura. Manejo de grupos. Comunicación. Capacidad de abstracción y análisis. Aplicación del MEI Uso de las TIC	Responsabilidad Tolerancia Honestidad Respeto Liderazgo Compromiso social e Institucional

ELABORÓ

Dr. Itzamá López Yáñez
Presidente de Academia

REVISÓ

M. en C. Jorge Fonseca Campos
Enc. de la Subdirección Académica

AUTORIZO

M. en C. Arodi Rafael Carvalho Domínguez
Director de la Unidad Académica



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 las Comunicaciones

NIVEL: II

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Aplica diferentes técnicas de modulación analógicas con base en el análisis de señales y sistemas en el dominio del tiempo y de la frecuencia.

CONTENIDOS:

- I. Modulación Lineal.
- II. Modulación Angular.
- III. Modulación de Pulsos
- IV. Procesos Aleatorios.
- V. Ruido en Sistemas de Comunicaciones.

ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:

Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de enseñanza-aprendizaje basada en problemas (APB), el facilitador aplicará los métodos analítico, deductivo e inductivo. Las técnicas que auxiliarán a la estrategia seleccionada serán las siguientes: resolución de ejercicios, exposiciones, 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 rubricas de autoevaluación y coevaluación.

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:

1. Carlson, B. (2007). Sistemas de Comunicaciones (4ª Edición). España: McGraw Hill. ISBN: 8476159501.
2. Couch, L. W. (2008). Sistemas de Comunicaciones Digitales y Analógicos (7ª Edición). España: Prentice Hall. ISBN: 9789702612162.
3. Haykin S. (2000). Sistemas de Comunicación (1ª. Edición). México: Limusa-Wiley. ISBN: 9681863070.
4. Lathi, B. P. (2009). Modern Digital and Analog Communications Systems (1st Edition). USA: McGraw Hill. ISBN: 0195331451.



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: Profesional Asociado Telemática.

ÁREA DE FORMACIÓN: Profesional.

MODALIDAD: Escolarizada

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teoría de las Comunicaciones

TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teórico – práctica/obligatoria.

VIGENCIA: Junio 2009.

NIVEL: II

CRÉDITOS: 7.5 Tepic, 4.56 SATCA

INTENCIÓN EDUCATIVA

Esta unidad de aprendizaje contribuye al perfil de egreso del Ingeniero Telemático debido a que analiza sistemas de modulación analógica de uso frecuente en sistemas telemáticos. Aplica los conceptos de señales y sistema de tiempo continuo en la caracterización de técnicas de modulación en amplitud, frecuencia y fase. Además, desarrolla las siguientes competencias: solución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo, presentación de la información, la creatividad y la responsabilidad.

Las unidades de aprendizaje precedente y consecuente son: Señales y Sistemas y Comunicaciones Digitales.

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplica diferentes técnicas de modulación analógicas con base en el análisis de señales y sistemas en el dominio del tiempo y de la frecuencia.

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 DISEÑADA POR:

Academia de Telemática

REVISADA POR:
Subdirección Académica

APROBADA POR:
Consejo Técnico Consultivo Escolar.

M. en C. Arodi Rafael Carvallo
Dominguez
Presidente del CTCE.
22 de Febrero de 2011

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


SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Ing. Rodrigo de Jesús Serrano
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR
Secretario Técnico de la
Comisión de Programas
Académicos
7 de Diciembre de 2011



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teoría de las Comunicaciones

HOJA: 3 DE 11

N° UNIDAD TEMÁTICA: I		NOMBRE: Modulación Lineal				
UNIDAD DE COMPETENCIA						
Compara esquemas de modulación y demodulación en amplitud con base en el análisis en el dominio del tiempo y de la frecuencia.						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
1.1	Introducción.	1.5	1.0		0.5	1C, 3B, 4C
1.1.1	Elementos de un sistema de comunicación.					
1.1.2	Modelo del canal de comunicaciones.					
1.1.3	Arquitectura de un receptor.					
1.2	Modulación en amplitud con portadora suprimida.	0.5	0.5	1.5	0.5	
1.2.1	Generación de señales DSB-SC.					
1.2.2	Demodulación de señales DSB-SC.					
1.2.3	Características Espectrales.					
1.3	Modulación en amplitud con portadora.	0.5	0.5	1.5		
1.3.1	Generación de señales DSB-LC.					
1.3.2	Demodulación de señales DSB-LC.					
1.3.3	Características Espectrales.					
1.4	Modulación de banda lateral única.	1.0	0.5	1.5		
1.4.1	Generación de señales SSB.					
1.4.2	Demodulación de señales SSB.					
1.4.3	Características Espectrales.					
1.5	Modulación de Banda Lateral Residual.	1.0		1.5		
1.6	Recuperación de portadora.	1.0	0.5	2.0		
1.6.1	Lazo de amarre de fase (PLL).					
1.6.2	Lazo Costas, Lazo Cuadrático.					
1.7	Multiplexión por Modulación en cuadratura.	0.5				
1.8	Multiplexión por división de frecuencia.	0.5				
Subtotales:		6.5	3.0	8.0	1.0	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basado en problemas, se aplicará el método deductivo. Las técnicas que se utilizarán serán las siguientes: análisis y resolución de ejercicios, exposiciones, búsqueda bibliográfica y la realización de las prácticas de laboratorio 1, 2, 3, 4 y 5.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Evaluación diagnóstica						
Autoevaluación y coevaluación (rúbrica)						
Portafolio de evidencias:						
	Evaluación escrita	60%				
	Reportes de las prácticas de laboratorio	20%				
	Problemas resueltos	10%				
	Exposiciones orales	10%				



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teoría de las Comunicaciones

HOJA: 4 DE 11

N° UNIDAD TEMÁTICA: II		NOMBRE: Modulación Angular.				
UNIDAD DE COMPETENCIA						
Compara esquemas de modulación y demodulación en ángulo con base en el análisis en el dominio del tiempo y de la frecuencia.						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
2.1	Modulación en Frecuencia (FM).	1.5	0.5	1.0	1.0	3B, 4C
2.1.1	FM de banda angosta.					
2.1.2	FM de banda ancha.					
2.1.3	Características Espectrales de señales FM					
2.2	Generación de señales FM.	1.5	0.5	1.0	1.0	
2.2.1	FM directa.					
2.2.2	FM indirecta.					
2.3	Demodulación de señales FM.	1.0	1.0	1.0	1.5	
2.3.1	Método directo.					
2.3.2	Método Indirecto.					
2.4	Modulación de Fase.	1.5	1.0	0.5	1.5	
Subtotales:		5.5	3.0	3.5	5.0	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basado en problemas, se aplicará el método inductivo. Las técnicas que se utilizarán serán las siguientes: análisis y resolución de ejercicios, búsqueda bibliográfica, exposiciones y realización de las prácticas de laboratorio 6, 7 y 8.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Autoevaluación y coevaluación (rúbrica)						
Portafolio de evidencias:						
	Evaluación escrita			60%		
	Reportes de las prácticas de laboratorio			20%		
	Problemas resueltos			10%		
	Exposiciones orales			10%		



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teoría de las Comunicaciones

HOJA: 5 DE 11

N° UNIDAD TEMÁTICA: III		NOMBRE: Modulación de Pulsos.				
UNIDAD DE COMPETENCIA						
Compara esquemas de modulación y demodulación por pulso con base en el análisis en el dominio del tiempo y de la frecuencia.						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
3.1	Modulación por amplitud de pulsos (PAM).	1.5	1.5	3.5	1.0	2B, 3B, 4C
3.1.1	Proceso de muestreo.					
3.1.2	Muestreo natural.					
3.1.3	Muestreo Instantáneo.					
3.2	Multiplexión por división de tiempo.	1.5				
3.3	Reconstrucción de una señal a partir de sus muestras.	1.5	1.5	4.0	1.0	
3.4	Modulación por ancho de pulso.	1.5				
3.5	Modulación por posición de pulso.	1.5				
Subtotales:		7.5	3.0	7.5	2.0	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basado en problemas, se aplicarán los métodos analítico y deductivo. Las técnicas que se utilizarán serán las siguientes: análisis y resolución de ejercicios, búsqueda bibliográfica, exposiciones, discusiones guiadas y la realización de la práctica de laboratorio 9.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Autoevaluación y coevaluación (rúbrica)						
Portafolio de evidencias:						
	Evaluación escrita	60%				
	Reportes de las prácticas de laboratorio	20%				
	Problemas resueltos	10%				
	Exposiciones orales	10%				



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teoría de las Comunicaciones.

HOJA: 6 DE 11

N° UNIDAD TEMÁTICA: IV		NOMBRE: Procesos Aleatorios.				
UNIDAD DE COMPETENCIA						
Analiza señales y sistemas a través de modelos estocásticos con base en su caracterización en el dominio del tiempo y de la frecuencia.						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
4.1	Características en el dominio del tiempo	1.0	1.0	0.5	0.5	1C, 2B, 3B, 4C
4.1.1	Procesos aleatorios.					
4.1.2	Procesos estacionarios y ergódicos.					
4.1.3	Procesos Gaussianos.					
4.2	Características en el dominio de la frecuencia.	1.0	0.5	0.5	1.0	
4.2.1	Densidad Espectral de Potencia.					
4.2.2	Teorema de Wiener-Khintchine.					
4.2.3	Densidad Espectral de Potencia Cruzada.					
4.3	Respuesta de sistemas lineales a señales aleatorias.	1.0	0.5	0.5	1.0	
4.3.1	Media, varianza y autocorrelación del proceso aleatorio de salida.					
4.3.2	Correlación cruzada de los procesos de entrada y salida.					
4.3.3	Densidad espectral del proceso aleatorio a la salida.					
4.4	Ruido.	0.5		1.0		
4.4.1	Ruido de disparo, ruido térmico, ruido blanco y coloreado.					
4.4.2	Ruido de banda angosta.					
4.4.3	Relación señal a ruido.					
Subtotales:		3.5	2.0	2.5	2.5	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basado en problemas, se aplicarán los métodos analítico y analógico. Las técnicas que se utilizarán son: análisis y resolución de ejercicios, búsqueda bibliográfica, exposiciones y realización de las prácticas de laboratorio 10, 11 y 12.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Autoevaluación y coevaluación (rúbrica)						
Portafolio de evidencias:						
	Evaluación escrita	60%				
	Reportes de las prácticas de laboratorio	20%				
	Problemas resueltos	10%				
	Exposiciones orales	10%				



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teoría de las Comunicaciones.

HOJA: 7 DE 11

N° UNIDAD TEMÁTICA: V		NOMBRE: Ruido en Sistemas de Comunicaciones.					
UNIDAD DE COMPETENCIA							
Caracteriza el desempeño de los sistemas de modulación analógica con base en la relación señal a ruido.							
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA	
		T	P	T	P		
5.1	Ruido en sistemas de modulación en amplitud.	2.0	0.5	1.5	1.0	2B, 3B, 4C	
5.1.1	Ruido en sistemas DSB-SC.						
5.1.2	Ruido en sistemas SSB-SC.						
5.1.3	Ruido en sistemas DSB-LC.						
5.2	Ruido en sistemas de modulación angular.	1.0	1.0	2.0	1.0		
5.2.1	Ruido en sistemas FM y PM.						
5.2.2	Efecto Umbral.						
5.2.3	Preénfasis y deénfasis en FM.						
5.3	Ruido en sistemas de modulación por pulsos.	1.0	1.0	2.0	1.0		
5.3.1	Ruido en sistemas PAM.						
5.3.2	Ruido en sistemas PPM y PWM.						
Subtotales:		4.0	2.5	5.5	3.0		
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE							
Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basado en problemas, se aplicarán los métodos analítico y analógico. Las técnicas que se utilizarán serán las siguientes: análisis y resolución de ejercicios, búsqueda bibliográfica, exposiciones y la realización de las prácticas de laboratorio 10, 11 y 12.							
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES							
Autoevaluación y coevaluación (rúbrica)							
Portafolio de evidencias:							
	Evaluación escrita	60%					
	Reportes de las prácticas de laboratorio	20%					
	Problemas resueltos	10%					
	Exposiciones orales	10%					



RELACIÓN DE PRÁCTICAS

PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	DURACIÓN	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Simulación de sistemas de comunicaciones.	I	1.0	Laboratorio de Telemática I
2	Modulación en amplitud con portadora suprimida.	I	1.0	
3	Modulación en amplitud con portadora.	I	1.0	
4	Modulación de banda lateral única.	I	0.5	
5	Recuperación de portadora.	I	0.5	
6	Modulación en frecuencia de banda angosta.	II	3.0	
7	Modulación en Frecuencia de banda ancha.	II	3.0	
8	Modulación en fase.	II	2.0	
9	Modulación por pulsos.	III	5.0	
10	Características en el dominio del tiempo de los Procesos Aleatorios.	IV	1.5	
11	Características en el dominio de la frecuencia de los procesos aleatorios.	IV	1.5	
12	Respuesta de sistemas lineales a señales aleatorias.	IV	1.5	
13	Ruido en sistemas de modulación en amplitud.	V	2.5	
14	Ruido en sistemas de modulación angular.	V	2.0	
15	Ruido en sistemas de modulación por pulsos.	V	1.0	
		TOTAL DE HORAS	27.0	

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

Las prácticas se consideran requisito indispensable para acreditar esta unidad de aprendizaje. Las prácticas aportan el 20% de la calificación en cada una de las unidades temáticas, el cual está considerado dentro de la evaluación continua.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teoría de las Comunicaciones

HOJA: 9 DE 11

PERÍODO	UNIDAD	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN
1	I	Evaluación continua 40% Evaluación escrita 60%
2	II y III	Evaluación continua 40% Evaluación escrita 60%
3	IV y V	Evaluación continua 40% Evaluación escrita 60%

Los porcentajes con los que cada unidad temática contribuyen a la evaluación final son:
La unidad I aporta el 30% de la calificación final.
La unidad II aporta el 20% de la calificación final.
La unidad III aporta el 10% de la calificación final.
La unidad IV aporta el 20% de la calificación final.
La unidad V aporta el 20% de la calificación final.

Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante:

- 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.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teoría de las Comunicaciones

HOJA: 10 DE 11

CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1		X	Carlson, B. (2007). Sistemas de Comunicaciones (4ª Edición). España: McGraw Hill. ISBN: 8476159501.
2	X		Couch, L. W. (2008). Sistemas de Comunicaciones Digitales y Analógicos (7ª Edición). España: Prentice Hall. ISBN: 9789702612162.
3	X		Haykin S. (2000). Sistemas de Comunicación (1ª. Edición). México: Limusa-Wiley. ISBN: 9681863070.*
4		X	Lathi, B. P. (2009). Modern Digital and Analog Communications Systems (1 st Edition). USA: McGraw Hill. ISBN: 0195331451. * Libro clásico