



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: Microondas

NIVEL: III

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Diseña sistemas de Microondas con base en las características de los enlaces terrestres y satelitales.

CONTENIDOS:

- I. Introducción a los Sistemas de Microondas
- II. Electrónica y dispositivos para Microondas
- III. Sistemas de Microondas Terrestres
- IV. Sistemas de Microondas Satelitales.

ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:

Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP), 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, programas de cómputo, ensayos, exposiciones en trabajo colaborativo, discusión guiada, mesa redonda, realización de prácticas de laboratorio, indagación documental, visitas a empresas y sesiones de asesoría.

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, coevaluación y heteroevaluación.

Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante

- Saberes previamente adquiridos, con base en los criterios establecidos por la Academia de Telemática.
- En otra unidad académica del IPN u otra institución educativa, nacional o internacional, externa al IPN, con la cual se tenga convenio

BIBLIOGRAFÍA:

- Elbert, B.R. (2008). Introduction to Satellite Communication. USA: Artech House. ISBN: 1596932104.
- Lehpamer, H. (2010). Microwave Transmission Networks: Planning, Design, and Deployment (2nd Edition). USA: McGraw-Hill. ISBN: 978-0-07-170123-5
- Louis J. Ippolito (2008) Satellite Communications System Engineering. USA: John Wiley & Sons Inc. ISBN: 978-047-025-276
- Miranda, J. M. (2001). Ingeniería de Microondas (1^a Edición). España: Prentice Hall. ISBN: 84-205-3099-9
- Pozar, D. (2004). Microwave Engineering (3rd Edition). USA: Wiley. ISBN: 0471448788.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD ACADÉMICA: Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Tecnologías Avanzada

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Telemática

SALIDA LATERAL: N/A.

ÁREA DE FORMACIÓN: Profesional

MODALIDAD: Escolarizada.

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Microondas

TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teórico – práctica / Optativa

VIGENCIA: Agosto 2012

NIVEL: III

CRÉDITOS: 7.5 Tepic - 4.56 SATCA

INTENCIÓN EDUCATIVA

Esta unidad de aprendizaje contribuye a conformar el perfil de egreso del Ingeniero Telemático debido a que analiza los fundamentos de los Sistemas de Microondas terrestres y satelitales. Además fomenta las siguientes competencias: resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo, creatividad, respeto y responsabilidad.

Las unidades de aprendizaje precedentes son: Propagación de Ondas Electromagnéticas, Sistemas Celulares, Líneas de Transmisión y Antenas. La unidad de aprendizaje consecuente es: Redes de Telecomunicaciones

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseña sistemas de Microondas con base en las características de los enlaces terrestres y satelitales.

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: La Academia de Telemática

REVISADA POR: Subdirección Académica

APROBADA POR: Consejo Técnico Consultivo Escolar.

M. en C. Arodi Rafael Carvallo Domínguez
Presidente del CTCE.
14 de Diciembre 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: Introducción a los Sistemas de Microondas																
UNIDAD DE COMPETENCIA																		
Clasifica los Sistemas de Microondas con base en sus características y los elementos que los componen																		
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA												
		T	P	T	P													
1.1	Bandas de frecuencias para Microondas	0.5		0.5		1B,2B,4C,9B												
1.2	Elementos básicos de una estación transmisora/ receptora	2.0	0.5	1.0	1.0													
1.2.1	Antenas																	
1.2.2	Conectores y líneas de transmisión																	
1.2.3	Accesorios																	
1.3	Aplicaciones de los sistemas de Microondas	1.0		1.0														
1.3.1	Enlaces terrestres																	
1.3.2	Enlaces satelitales																	
Subtotales:		3.5	0.5	2.5	1.0													
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE																		
<p>Encuadre del curso.</p> <p>Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP) El facilitador utilizará el método deductivo. Las técnicas y actividades que auxiliarán a la estrategia seleccionada serán las siguientes discusión guiada, análisis y resolución de problemas, elaboración de resúmenes y mapas conceptuales</p>																		
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES																		
Portafolio de evidencias																		
<table> <tr> <td>Evaluación diagnóstica</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Problemas resueltos</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Evaluación escrita</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>Resúmenes</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>Mapas conceptuales</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>Autoevaluación y coevaluación (rúbrica)</td> <td>5%</td> </tr> </table>							Evaluación diagnóstica		Problemas resueltos	20%	Evaluación escrita	30%	Resúmenes	15%	Mapas conceptuales	30%	Autoevaluación y coevaluación (rúbrica)	5%
Evaluación diagnóstica																		
Problemas resueltos	20%																	
Evaluación escrita	30%																	
Resúmenes	15%																	
Mapas conceptuales	30%																	
Autoevaluación y coevaluación (rúbrica)	5%																	



N° UNIDAD TEMÁTICA: II		NOMBRE: Electrónica y dispositivos para Microondas				
UNIDAD DE COMPETENCIA						
Analiza los circuitos y dispositivos de un sistema de microondas con base en su respuesta en frecuencia y parámetros de dispersión.						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
2.1 2.1.1	Parámetros de dispersión S Análisis de una red de microondas de uno y dos puertos	3.0	0.5	2.0	0.5	4C,7B,9B,10B 12
2.2 2.2.1 2.2.2 2.2.3	Circuitos y dispositivos de Microondas Amplificadores y Conmutadores Osciladores y Mezcladores Acopladores	5.0	3.0	6.0	5.0	
Subtotales		8.0	3.5	8.0	5.5	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP). El facilitador aplicará los métodos analítico y analógico. Las técnicas y actividades que auxiliarán a la estrategia seleccionada serán las siguientes: análisis y resolución de problemas, indagación documental, exposiciones, simulaciones en computadora, sesiones de asesoría, visitas a empresas que utilicen sistemas de Microondas y la realización de las prácticas 1 a la 6.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Portafolio de evidencias:						
Resolución de problemas		25%				
Reportes de las prácticas		15%				
Diagramas de circuitos		5%				
Ensayo del análisis de fuentes bibliográficas		10%				
Exposición		5%				
Evaluación escrita		35%				
Autoevaluación y coevaluación (rúbrica)		5%				



N° UNIDAD TEMÁTICA: III

NOMBRE: Sistemas de Microondas Terrestres

UNIDAD DE COMPETENCIA

Calcula un enlace de microondas con base en los parámetros de los sistemas terrestres

No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
3.1	Normas para los sistemas de Microondas terrestres	1.0		1.0		6C.7B.10B.11 B.12C
3.2	Factores que obstaculizan el enlace de Microondas	2.0	1.5	2.0	0.5	
3.2.1	Curvatura de la Tierra					
3.2.2	Trayectoria con múltiples obstáculos					
3.3	Enlaces terrestres de microondas	1.0	1.0	2.0		
3.3.1	Enlace punto a punto					
3.3.2	Enlace punto a multipunto					
3.4	Cálculo de un enlace de microondas terrestre	4.0	2.0	3.0	3.0	
3.4.1	Perfil topográfico para cálculo de altura de torre					
3.4.2	Selección de sistemas radiantes					
3.4.3	Dispersión y cálculo de potencia de Recepción					
Subtotales:		8.0	4.5	8.0	3.5	

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP), el facilitador aplicará los métodos analítico y deductivo, lo que permitirá la consolidación de las siguientes técnicas de aprendizaje cuadro CQA, lluvia de ideas para el análisis y resolución de problemas, indagación documental, organización y gestión de tiempo, exposición y trabajo en equipo, discusión de conceptos, elaboración de ensayos y realización de las prácticas 7,8 y 9

EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Portafolio de evidencias:

Problemas resueltos	15%
Reportes de prácticas	20%
Organizadores gráficos	10%
Exposición en equipo	10%
Evaluación escrita	30%
Ensayo	10%
Autoevaluación y coevaluación (rúbrica)	5%



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Microondas

HOJA: 6 DE 10

N° UNIDAD TEMÁTICA: IV		NOMBRE: Sistemas de Microondas Satelitales					
UNIDAD DE COMPETENCIA							
Calcula un enlace de microondas con base en los parámetros de los sistemas satelitales geoestacionarios							
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA	
		T	P	T	P		
4.1	Normas para sistemas satelitales	1.0		1.0		2B,3C,5B,8B, 11C	
4.2	Clasificación de los satélites de comunicaciones	1.0		1.0			
4.2.1	Tipos de orbitas y posición orbital						
4.3	Subsistemas de un satélite GEO	1.0		1.0			
4.3.1	Subsistema de Comunicaciones: Transponder Convertidor de frecuencia Amplificador de alta potencia HPA Amplificador de bajo ruido LNA						
4.4	Cálculo de un enlace satelital GEO	4.5	5.0	5.5	3.5		
4.4.1	Segmento espacial						
4.4.2	Segmento terrestre						
4.4.3	Enlace de RF						
Subtotales:		7.5	5.0	8.5	3.5		
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE							
<p>La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP), el facilitador aplicará los métodos analítico e inductivo, lo que permitirá la consolidación de las siguientes técnicas de aprendizaje, análisis y resolución de problemas, búsqueda y manejo de información técnica, trabajo en equipo para la solución de monogramas (herramienta gráfica donde se interrelacionan cifras que representan diferentes parámetros, en el contexto de la propagación de las ondas electromagnéticas), discusión de conceptos y realización de las prácticas 10,11 y 12.</p>							
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES							
Portafolio de evidencias:							
Problemas resueltos		15%					
Reportes del análisis de fuentes bibliográficas		10%					
Monogramas		20%					
Reportes de prácticas		20%					
Evaluación escrita		30%					
Autoevaluación y coevaluación (rúbrica)		5%					



RELACIÓN DE PRÁCTICAS

PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	DURACIÓN	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Conectores para microondas	I	1.5	Laboratorio de Telecomunicaciones
2	Medición de parámetros de dispersión en una Red de Microondas de uno y dos puertos.	II	1.5	
3	Medir y evaluar los parámetros de los Resonadores de Microondas Serie y Paralelo.	II	1.5	
4	Características de los Divisores de Potencia, acopladores y circuladores de Microondas	II	2.0	
5	Aplicación del Divisor de Potencia Wilkinson.	II	2.0	
6	Medición de la respuesta de transistores de microondas	II	2.0	
7	Construcción de Perfil topográfico.	III	2.5	
8	Medición de ganancia de antena y acoplamiento.	III	3.0	
9	Atenuación en guía de onda en bandas hasta 10 GHz	III	2.5	
10	Orientación de antena satelital	IV	3.0	
11	Margen de atenuación por lluvia.	IV	2.5	
12	Medición de HPA y LNA.	IV	3.0	
		TOTAL DE HORAS	27.0	

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

Las prácticas se consideran requisito indispensable para acreditar esta unidad de aprendizaje y serán evaluadas solo si los sistemas y/o simulaciones funcionan correctamente.

Las prácticas aportan el 20% de la calificación de las unidades temáticas III y IV, y el 15% en la unidad temática II. Éstas se consideran dentro de la evaluación continua.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Microondas

HOJA: 8 DE 10

PERÍODO	UNIDAD	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN											
1	I	Evaluación continua	70%										
		Evaluación escrita	30%										
2	II	Evaluación continua	65%										
		Evaluación escrita	35%										
3	III	Evaluación continua	70%										
		Evaluación escrita	30%										
4	IV	Evaluación continua	70%										
		Evaluación escrita	30%										
<p>Los porcentajes a cubrir por unidad temática para valorar el 100% de la unidad de aprendizaje son:</p> <table><thead><tr><th></th><th>Porcentaje de la calificación final</th></tr></thead><tbody><tr><td>Unidad Temática I</td><td>15%</td></tr><tr><td>Unidad Temática II</td><td>30%</td></tr><tr><td>Unidad Temática III</td><td>25%</td></tr><tr><td>Unidad Temática IV</td><td>30%</td></tr></tbody></table>					Porcentaje de la calificación final	Unidad Temática I	15%	Unidad Temática II	30%	Unidad Temática III	25%	Unidad Temática IV	30%
	Porcentaje de la calificación final												
Unidad Temática I	15%												
Unidad Temática II	30%												
Unidad Temática III	25%												
Unidad Temática IV	30%												
<p>Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante:</p> <ul style="list-style-type: none">• Evaluación de saberes previamente adquiridos con base en los criterios que establezca la Academia de Telemática.• 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: Microondas

HOJA: 9 DE 10

CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1	X		Elbert, B.R. (2008) Introduction to Satellite Communication USA Artech House. ISBN: 1596932104.
2	X		Elbert, B.R. (2003). The Satellite Communication Applications Handbook. USA: Artech House. ISBN: 978-158-053-4901.
3		X	International Telecommunication Union (2002). Handbook on Satellite Communication Handbook (3 rd Edition). CANADA: Wiley- Interscience. ISBN: 0-471-22189-9.
4		X	Lehpamer, H (2010). Microwave Transmission Networks: Planning, Design, and Deployment (2 nd Edition), USA: McGraw-Hill. ISBN: 978-0-07-170123-5.
5	X		Louis J. Ippolito (2008). Satellite Communications System Engineering. USA: John Wiley & Sons Inc. ISBN 978-047-025-276.
6		X	Miranda, J. M. (2001). Ingeniería de Microondas (1 ^a Edición). España: Prentice Hall. ISBN: 84-205-3099-9.
7	X		Mongia, R. K. (2007). RF and Microwave Coupled-Line Circuits (2 nd Edition). USA: Artech House. ISBN-10: 1596931566.
8	X		Parsons, David (2000) The Mobile Radio Propagation Channel (2 nd Edition) USA: John Wiley & Sons. ISBN: 978- 0471988571 *
9	X		Pieter L. D. Abrie. (2009). Design of RF and Microwave Amplifiers and Oscillators (2 nd Edition) USA Artech House ISBN: 1596930985.
10	X		Pozar, D. (2004). Microwave Engineering (3 rd Edition). USA: Wiley. ISBN: 0471448788 *
11		X	Roddy, D. (2006). Satellite Communications (4 th Edition). USA: Mc Graw Hill. ISBN: 0-07-146298-8.
12	X		Sorrentino, R and Bianchi, G (2010). Microwave and RF Engineering (1 st Edition). UK John Wiley & Sons. ISBN: 978-0-470-75862-5.

* Libro clásico



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PERFIL DOCENTE POR UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. DATOS GENERALES

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERIA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS.

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Telemática NIVEL III

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

ACADEMIA: Telemática UNIDAD DE APRENDIZAJE: Microondas

ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADÉMICO REQUERIDO: Doctorado o Maestría con especialidad en Telecomunicaciones y Electrónica

2. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: Diseña sistemas de Microondas con base en las características de los enlaces terrestres y satelitales

3. PERFIL DOCENTE:

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Microondas terrestres y satelitales Electrónica para telecomunicaciones Antenas. Propagación de ondas. Líneas de transmisión y guías de onda. Compatibilidad electromagnética Modelo Educativo Institucional	Dos años de experiencia mínima profesional en el campo de la Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones Dos años de experiencia mínima como docente	Manejo del idioma inglés (avanzado). Dominio de la asignatura. Manejo de equipo de medición y de prueba. Manejo de grupos. Comunicación oral y escrita. Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de trabajo en equipo Manejo de materiales didácticos. Organización Creatividad. Liderazgo. Uso de las TIC	Vocación por la docencia. Honestidad. Ejercicio de la crítica fundamentada. Respeto Ética profesional y personal Responsabilidad científica. Superación docente y profesional. Solidaridad. Compromiso social institucional y ambiental. Puntualidad

ELABORÓ

Dr. Itzamá López Yáñez
Presidente de Academia

REVISÓ

M. en C. Jorge Fonseca Campos
Subdirector Académico

AUTORIZÓ

M. en C. Anodi Rafael Carvallo Domínguez
Director

UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERIA Y TEC. AVANZADAS
DIRECCION