

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN**  
**FACULTAD POLITÉCNICA**  
**INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA**  
**ENFASIS EN TELEPROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN**  
**PLAN 2008**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

**I. - IDENTIFICACIÓN**

1.	Asignatura	: Microondas
2.	Semestre	: Octavo
3.	Horas semanales	: 5 horas
3.1.	Clases teóricas	: 3 horas
3.2.	Clases prácticas	: 2 horas
4.	Total real de horas disponibles	: 75 horas
4.1.	Clases teóricas	: 45 horas
4.2.	Clases prácticas	: 30 horas

**II. - JUSTIFICACIÓN**

Esta asignatura forma parte del sistema de propagación de ondas radioeléctricas, en donde se analizan los elementos que permiten la aplicación de este tipo de señal. Su conocimiento es fundamental para el diseño de equipos que utilizan señales de microondas.

**III. - OBJETIVOS**

1. Adquirir conceptos necesarios para el manejo de señales de Microondas.
2. Describir los circuitos y sistemas más utilizados para las telecomunicaciones en este intervalo de frecuencia.
3. Utilizar microondas en sistemas industriales.
4. Analizar las posibilidades reales de los diversos avances de las Microondas en el futuro.

**IV. - PRE – REQUISITO**

Sistemas de Transmisión y Recepción de Radio

**V. - CONTENIDO**

**5.1. Unidades programáticas**

1. Guías de Onda y Modos de Propagación.
2. Fundamentos de Radiopropagación.
3. Circuitos de Microondas.
4. Amplificadores de Microondas.
5. Aplicaciones y Futuro de las Microondas.

**5.2. Desarrollo de las unidades programáticas**

1. Guías de Onda y Modos de Propagación.
  - 1.1. Sistemas de transmisión de microondas.
  - 1.2. Naturaleza de la información a transmitir.
  - 1.3. Estudio de propagación (breve introducción).
  - 1.4. Característica de la antena.
  - 1.5. Refracción. Difracción. Reflexión.
  - 1.6. Cálculo de enlace (breve introducción).
  - 1.7. Clasificación de ruidos.
  - 1.8. Relación señal-ruido.
  - 1.9. Distribución de los ruidos en un enlace.
  - 1.10. Ruido térmico de fondo. Características.
  - 1.11. Factor de ruido.
  - 1.12. Ruido en el receptor.
  - 1.13. Ecuación fundamental del radioenlace.
  - 1.14. Umbral de ruido.
  - 1.15. Curva de silenciamiento del receptor.
  - 1.16. Margen de fading.
  - 1.17. Medición de ruido.
  - 1.18. Preénfasis y deénfasis.
2. Fundamentos de Radiopropagación.
  - 2.1. Repaso de conceptos fundamentales.
  - 2.2. Ecuaciones de Maxwell.
  - 2.3. Ecuación de ondas.
  - 2.4. Ondas planas.
  - 2.5. Polarización.

- 2.6. Potencia y vector de Poynting.
- 2.7. Reflexión de ondas en conductores y dieléctricos.
- 2.8. Analogía entre líneas de transmisión y propagación de ondas.
- 2.9. Incidencia normal sobre un dieléctrico.
- 2.10. Incidencia oblicua sobre un conductor perfecto.
- 2.11. Incidencia oblicua sobre un dieléctrico perfecto.
- 2.12. Guía de ondas.
- 2.13. Guía de onda hueca rectangular.
- 2.14. Guías circulares.
3. Circuitos de Microondas.
  - 3.1. Circuitos de microondas.
  - 3.2. Tensión, corriente e impedancia en guías de onda.
  - 3.3. Cuadripolos.
  - 3.4. Parámetros de dispersión.
  - 3.5. Circuitos de N juntas.
  - 3.6. Híbridos.
  - 3.7. Acopador direccional.
  - 3.8. Guías T. T mágica.
  - 3.9. Anillo híbrido.
  - 3.10. Atenuadores.
  - 3.11. Terminaciones.
  - 3.12. Curvas codos y torsiones.
  - 3.13. Aberturas, hasta, iris y tornillos uniones entre guías.
  - 3.14. Conectores.
  - 3.15. Cavidades resonantes.
  - 3.16. Acoplamiento de una cavidad a una guía. Filtros. Ondómetros a cavidad.
  - 3.17. Ondómetros serie y de absorción.
  - 3.18. Rotación de Faraday.
  - 3.19. Dispositivos que usan rotación de Faraday.
  - 3.20. Aislador direccional. Circuladores.
  - 3.21. Circuladores con tres salidas.
  - 3.22. Circulador como atenuador direccional.
4. Amplificadores de Microondas.
  - 4.1. Válvulas para frecuencias elevadas. Klystron.
  - 4.2. Potencia de salida y eficiencia de Klystron.
  - 4.3. Relación de fase en el oscilador Klystron.
  - 4.4. Klystron reflex.
  - 4.5. Tubo de onda progresiva.
  - 4.6. Tubo de onda regresiva.
  - 4.7. Magnetron.
  - 4.8. Combinación de válvulas.
  - 4.9. Amplificadores de Estado sólido para Microondas.
5. Aplicaciones y Futuro de las Microondas.
  - 5.1. Moduladores de fase y frecuencia.
  - 5.2. Moduladores de fase a diodo varactor.
  - 5.3. Moduladores de fase a multivibrador.
  - 5.4. Moduladores a diodo P.I.N.
  - 5.5. Aplicación del diodo P.I.N. en C.A. de nivel.
  - 5.6. Demoduladores y discriminadores de F.M.
  - 5.7. Discriminadores en base a un circuito sintonizado.
  - 5.8. Discriminador en base a dos circuitos sintonizado.
  - 5.9. Discriminador Foster Seely.
  - 5.10. Amplificadores de Bajo Ruido.
  - 5.11. Amplificadores paramétricos.
  - 5.12. Fórmulas de Manley Rove.
  - 5.13. Multiplicadores de frecuencia.
  - 5.14. Criterio de diseño para una etapa multiplicadora con "SRD".
  - 5.15. Osciladores de microondas en estado sólido.
  - 5.16. El diodo Túnel como amplificador.
  - 5.17. Filtro sintonizable Y.I.G.
  - 5.18. Efecto Gunn.
  - 5.19. Láser. Tipos de Láser.
  - 5.20. Modulación. Demodulación.
  - 5.21. Modos de transmisión.
  - 5.22. Propagación del láser.

## VI. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

1. Clases teóricas impartidas por el profesor para determinar los parámetros y propiedades que definen los circuitos de microondas.
2. Prácticas de laboratorio.
3. Trabajo práctico de investigación.

## VII. - MEDIOS AUXILIARES

1. Proyector.
2. Láminas.
3. Carteles.
4. Gráficos.
5. Revistas.
6. Libros.
7. Consulta a catálogos de equipos y accesorios proveídos por los fabricantes.
8. Visitas a instalaciones existentes.
9. Equipos de laboratorio.

## VIII. - EVALUACIÓN

1. De acuerdo a la Reglamentación y Normativas vigentes en la Facultad Politécnica.

## IX. - BIBLIOGRAFÍA

- Barkaz, Andrés L. Elementos de Microondas. Trabajos prácticos. 5to. Curso I.I.E. – Asunción: Oficina de reproducción de la I.P.T. Edición actualizada. 142. p
- Gupta, K. Microondas / New Delhi: Wiley Eastern Limited, Edición actualizada. 242 p.
- Ingeniería de Microondas, Robert, Collin.
- Jordan, Edward C. Belmain, Keith. Ondas Electromagnéticas y Sistemas Radiantes, 3ra. Ed. Madrid: Parmingo. 1983. 822 p.
- Manuales de equipos de Microondas.
- Silva, Gilberto. Vianna, F. Barradas, O. Telecomunicaciones, Sistemas de Radiovisibilidad. 2da. Ed. Rio de Janeiro. Embratel. Edición actualizada. 848 p.
- Tomasi, Wayne. Sistemas de comunicaciones electrónicas, Prentice Hall, Hispanoamericana S.A. 2da. Ed. Traducción, Virgilio García Bisogno, México, 1994.