

# SÍLABO

## I. DATOS ADMINISTRATIVOS

1. Asignatura: Microondas
2. Código: IE-0903
3. Naturaleza: Teórica, Practico, Laboratorio
4. Condición: Obligatorio
5. Requisito(s): Líneas de Transmisión y Antenas (IE-0604)
6. Número de créditos: 03
7. Número de horas: Teóricas 1, Practica 2 y Laboratorio 2
8. Semestre Académico: IX
9. Docente: Víctor Manuel Cruz Ornetta
Correo institucional: victor.cruz@urp.edu.pe

## II. SUMILLA

La asignatura de Microondas pertenece a la formación profesional de las carreras de Ingeniería Electrónica o ingeniería de Telecomunicaciones entre otras. La asignatura es de naturaleza teórico-práctica y experimental y su propósito es que los estudiantes conozcan cómo está constituida, el diseño y la implementación de una red de telecomunicaciones en frecuencias de microondas. Está constituido de cuatro unidades de aprendizaje: componentes pasivos de los sistemas de microondas, transmisores, receptores y multiplexores de microondas, radio propagación en frecuencias de microondas y diseño de redes de microondas. El curso de Microondas del Área de Telecomunicaciones corresponde al noveno semestre del plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Electrónica. Es de naturaleza teórica práctica complementada con aplicaciones de software específico. Tiene como objetivo brindar al estudiante los fundamentos para analizar y diseñar los sistemas de microondas terrenales.

## III. COMPETENCIAS GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Autoaprendizaje
- Comportamiento ético

## IV. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Soluciona problemas de Ingeniería.
- Aplica las ciencias para resolver problemas de ingeniería.
- Conduce experimentos, analiza e interpreta resultados.

## V. DESARROLLA EL COMPONENTE DE: INVESTIGACIÓN ( X )                      RESPONSABILIDAD SOCIAL ( )

## VI. LOGRO DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura, el estudiante

- Reconoce y utiliza componentes pasivos de un sistema de microondas terrenales punto a punto.
- Conoce los componentes básicos de un transmisor y un receptor de microondas.
- Conoce los mecanismos de propagación de las microondas así como de los sistemas de microondas.
- Diseña enlaces y redes de microondas punto a punto.

## VII. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

<b>UNIDAD I: COMPONENTES PASIVOS DE LOS SISTEMAS DE MICROONDAS</b>	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante Conoce, calcula, dimensiona y especifica los componentes pasivos de los sistemas de microondas.	
<b>Semana</b>	<b>Contenido</b>
1	Introducción. Unidades de medida. Cables coaxiales.
2	Generalidades de guías de ondas. Guías de ondas rectangulares y circulares
3	Guías de ondas elípticas. Antenas para microondas. Circuladores. Filtros.
4	Monitoreo y Retroalimentación. Evaluación del Logro

<b>UNIDAD II: TRANSMISORES, RECEPTORES Y MULTIPLEXORES DE MICROONDAS</b>	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante Conoce, dimensiona y especifica transmisores, receptores y multiplexores de los sistemas de microondas.	
<b>Semana</b>	<b>Contenido</b>
5	Modulación y demodulación en frecuencias de microondas.
6	Multiplexaje. Multiplexores
7	Transmisores y receptores
8	EXAMEN PARCIAL

<b>UNIDAD III: RADIOPROPAGACIÓN EN FRECUENCIAS DE MICROONDAS</b>	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante: Conoce y calcula la atenuación de espacio libre, el radio de la primera zona de Fresnel, la corrección por curvatura de la Tierra. Traza perfiles y determina distancia y acimut con Google Earth y Excel. Calcula la altura, ganancia y diámetro de antenas. Calcula el C/N. Simula con Radiomobile.	
<b>Semana</b>	<b>Contenido</b>
9	Propagación en espacio libre, dispersión de la onda, densidad de potencia y atenuación de espacio libre. Difracción y curvatura del haz. Curvatura de la Tierra. Radio equivalente. Reflexión. Interferencia y zonas de Fresnel. línea de vista, claridad del enlace, perdida por obstáculo. Instalación del Google Earth. Principales características del Google Earth. Realización de perfiles con Google Earth. Determinación de la distancia y el acimut con Google Earth.
10	Desvanecimiento por lluvia. Desvanecimiento por multitrayecto.
11	Cálculo de radio de la 1ra zona de Fresnel. Corrección por curvatura de la Tierra, Cálculo de altura de torres. Cálculo de la ganancia de antenas. Cálculo del C/N.
12	Principales características del software Radiomobile. Simulación de radioenlaces con Radiomobile.

<b>UNIDAD IV: DISEÑO DE REDES DE MICROONDAS</b>	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante Diseña de manera general redes de microondas con el objetivo de cumplir ciertos parámetros de desempeño.	
<b>Semana</b>	<b>Contenido</b>
13	Concepto general del diseño de redes de microondas. Elección de la localización de estaciones terminales y repetidoras. Plan de ruta. Plan de frecuencia

14	Trazado de perfiles. Cálculo de altura de antenas. Cálculo de ganancia de antenas. Cálculo del C/N
15	Objetivos de desempeño. Cálculos de los tiempos de interrupción Simulación con Radiomobile
16	EXAMEN FINAL
17	EXAMEN SUSTITUTORIO

## VIII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

La asignatura se desarrolla en tres modalidades didácticas:

- 8.1 Clases teóricas: Se desarrollan mediante exposición del profesor cumpliendo el calendario establecido. En estas clases se estimula la participación activa del estudiante, mediante preguntas, solución de problemas, discusión de casos, búsqueda de información bibliográfica y por Internet.
- 8.2 Clases prácticas: Se desarrollan con la finalidad de desarrollar las habilidades y actitudes descritas en las competencias. Se plantean ejercicios y casos a ser resueltos con los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.
- 8.3 Clases de laboratorio: Se realizarán con el software adecuado (Matlab y Labview), que permita al alumno visualizar los aspectos más importantes del análisis de un sistema de control de tiempo continuo. Los casos a resolver se entregarán con anticipación para que los informes incluyan investigación, actualización y conocimiento profundo del mismo.

## IX. EVALUACIÓN: Ponderación, Fórmula, Criterios, Indicadores

### 9.1 Criterios

El sistema de evaluación es permanente. Comprende evaluaciones de los conocimientos, habilidades y actitudes.

Para evaluar los conocimientos se utilizan las prácticas calificadas y exámenes. Para evaluar las habilidades se utilizan adicionalmente a las anteriores las intervenciones orales, exposiciones y el trabajo de laboratorio mediante rúbricas. Para evaluar las actitudes, se utiliza la observación del alumno, su comportamiento, responsabilidad, respeto, iniciativa y relaciones con el profesor y alumnos. La redacción, orden y ortografía influyen en la calificación de las pruebas escritas.

En la calificación de los trabajos de laboratorio se tiene en cuenta la puntualidad, las exposiciones de los trabajos, intervenciones orales, comportamiento, responsabilidad e iniciativa.

Los instrumentos de evaluación del curso son:

1. Prácticas calificadas (PC): Dos
2. Experiencias de laboratorio (PL): Cuatro experiencias y se califica como promedio de las cuatro experiencias.
3. Exámenes (E): Tres, examen parcial (EP), examen final (EF) y examen sustitutorio (ES).

### 9.2 Fórmula

La nota final se obtiene mediante la siguiente fórmula:

## REFERENCIAS

(Las fuentes que aparezcan en esta sección son accesibles a través de medios digitales; por tanto, el docente se asegurará de colocar las que figuren en las bases de datos virtuales de la URP y las que el docente pueda proporcionar).

### Bibliografía Básica.

- Kisser, G. (2013). Digital Microwave Communication. Engineering Point-to-Point Microwave Systems. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Manning, T. (2009). Microwave Radio Transmission Design Guide- Second Edition. Norwood: Artech House.
- Lehpamer, H. (2010). Microwave Transmission Networks: Planning, Design, and Deployment Second Edition. McGraw-Hill Education.
- Pozar, D. (1998). Microwave Engineering. Hoboken: John Wiley & Sons.

Freeman, R. (2007). Radio System Design for Telecommunications. Third Edition. Hoboken: John Wiley & Son



