

## SÍLABO SISTEMAS DE MICROONDAS Y VÍA SATÉLITE

### AREA CURRICULAR: COMUNICACIONES Y REDES

#### CICLO E2

#### SEMESTRE ACADÉMICO 2017-II

- I. **CÓDIGO** : 090705E2040
- II. **CRÉDITOS** : 04
- III. **REQUISITOS** : 09010907040 Líneas de Transmisión y Antenas  
09015108050 Telecomunicaciones II
- IV. **CONDICIÓN DEL CURSO** : Electivo

#### V. **SUMILLA**

El curso de microondas y comunicaciones vías satélites forma parte de la formación especializada: área curricular de comunicaciones y redes tiene carácter teórico - práctico y experimental con uso de equipos disponibles de laboratorio. Permita al estudiante consolidar los fundamentos teóricos y experimentales relacionados con los diversos usados en microondas.

El curso se desarrolla mediante las unidades de aprendizaje siguientes: I. Guías de ondas y líneas de Microstrip. II. Comunicaciones con Microstrip. III. Generadores de microondas. IV. Evaluación de enlaces satelitales

#### VI. **FUENTES DE CONSULTA:**

##### **Bibliográficas**

- Neri, R. (2007). Comunicaciones por Satélite. México DF: Editorial Thompson
- Mooijweer (2009). Técnicas de Microondas. Editorial Paraninfo
- Watson (2006). Microwave Semiconductor Device and their Circuit Applications Edited McGraw-Hill Book Company

#### VII. **UNIDADES DE APRENDIZAJE**

##### **UNIDAD I: GUÍAS DE ONDA Y LINEAS DE MICROSTRIP**

##### **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

- Analizar las propiedades de las ondas en la banda de microondas
- Analizar comportamiento de las Líneas de Transmisión, en las bandas de microondas
- Realizar pruebas experimentales de transmisión y medición de la atenuación

##### **PRIMERA SEMANA**

###### **Primera sesión**

Propiedades de las ondas electromagnéticas,

###### **Segunda sesión**

Sistemas y tecnologías de comunicación en la banda de microondas.

##### **SEGUNDA SEMANA**

###### **Primera sesión**

Bandas de Microondas, ejemplo equipos reales que operan en esas bandas.

###### **Segunda sesión:**

Experimentos en laboratorio, N°01, N°02 y N° 03, con el equipo DTR-14 sobre atenuación de la densidad de potencia

### **TERCERA SEMANA**

#### **Primera sesión:**

Guías de onda de sección rectangular y cilíndrica. Modos de propagación, TEM, TE, TM.

#### **Segunda sesión**

Experimentos N°04 y N°05 de reflexión, en medios de superficies planas, guías de onda,

### **CUARTA SEMANA**

#### **Primera sesión**

Análisis matemáticos de los modos TEMn

#### **Segunda sesión**

Experimentos N° 06, N° 07 y N° 08, sobre medición de parámetros de las ondas estacionarias:  $\lambda$ ,  $\rho$ , VSWR.

### **QUINTA SEMANA**

#### **Primera sesión:**

Líneas de transmisión de cinta en la banda de microondas. Microstripy strip line,

#### **Segunda sesión**

Impedancias características de línea de cinta stripline,

### **SEXTA SEMANA**

#### **Primera sesión**

Parámetros "S" de dispersión (Scatter-Parameters),

#### **Segunda sesión**

Medición de parámetros S

Practica calificada 1

### **SÉPTIMA SEMANA**

#### **Primera sesión**

Análisis de redes, parámetros "S", modelo matricial con parámetros "S".

#### **Segunda sesión**

Laboratorio N°1: mediciones de los parámetros S en líneas de cinta.

### **OCTAVA SEMANA**

Examen Parcial

## **UNIDAD II: COMUNICACIONES CON MICROSTRIP**

### **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE**

- Analizar y comprender los fundamentos de las comunicaciones con microstrip
- Entender mediante el análisis las ventajas de las nuevas tecnologías de microondas
- Conocer los diversos con microstrip: filtros, Resonadores, divisores de potencia

### **NOVENA SEMANA**

#### **Primera sesión**

Divisor de potencia Wilkinson matriz de parámetros "S". Resonador de anillo, Acoplador de anillo

#### **Segunda sesión**

Laboratorio N° 2: Resonancia del anillo, divisor de potencia Wilkinson,

### **DÉCIMA SEMANA**

#### **Primera sesión**

Matriz ABCD, microstrip. Acoplador direccional de  $\lambda/4$ , análisis par e impar.

#### **Segunda sesión**

Laboratorio: Medición de pérdidas de retorno, acoplamiento Y aislación de un microstrip de derivador de línea paralela de 3db en el rango de 2 a 3 GHz

### **UNDÉCIMA SEMANA**

#### **Primera sesión**

Filtros de Microondas pasa-bajo LPF. Pasabanda BPF: con stub de  $\lambda/4$  en paralelo.

#### **Segunda sesión**

Laboratorio N° 3: Medición de las características de un LPF Y BPF en la banda X

### **UNIDAD III: GENERADORES DE MICROONDAS –DISPOSITIVOS DE VACIO Y SOLIDOS**

#### **OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE**

- Analizar el funcionamiento de los dispositivos vigentes de vacío y semiconductores
- Reconocer las características y aplicaciones de estos dispositivos en equipos específicos

#### **DUODÉCIMA SEMANA**

##### **Primera sesión**

Generadores de Microondas: El Klistrón, magnetrón características de funcionamiento TWT.

##### **Segunda sesión**

Generadores de Microondas de Estado Solido: Diodos de Microondas, Pin, Túnel, Transistores de microondas, amplificadores de 4 GHz, Banda X

### **UNIDAD IV: EVALUACIÓN DE SISTEMAS SATELITALES**

#### **OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE**

- Analizar los diversos sistemas de comunicaciones vía microondas
- Conocer la composición de los transmisores. Receptores repetidores

#### **DECIMOTERCERA SEMANA**

##### **Primera sesión**

Radio transmisor de microondas, repetidores de microondas, transponder satelital

##### **Segunda sesión**

Laboratorio N°4 transmisión de información modulando la frecuencia de 10 GHz

#### **DECIMOCUARTA SEMANA**

##### **Primera sesión**

Cinturón de Clark, Orbitas bajas intermedias y altas, uso de orbitas.

##### **Segunda sesión**

Estructura y funcionamiento de un satélite, de comunicaciones, Enlace de RF, atenuación en el espacio libre, Estaciones terrenas y terminales móviles  
Practica calificada 2

#### **DECIMOQUINTA SEMANA**

##### **Primera sesión**

Comunicaciones con satélites móviles de orbitas medias y bajas, técnicas de GSM CDM, Telefonía celular

##### **Segunda sesión**

Calculo de enlaces. Estaciones terrenas y satélites

#### **DECIMOSEXTA SEMANA**

Examen Final

#### **DECIMOSÉPTIMA SEMANA**

Entrega de promedios finales y acta del curso.

### **VIII. CONTRIBUCIÓN DEL CURSO AL COMPONENTE PROFESIONAL**

a. Matemática y Ciencias Básicas	<b>0</b>
b. Tópicos de Ingeniería	<b>4</b>
c. Educación General	<b>0</b>

### **IX. PROCEDIMIENTOS DIDÁCTICOS**

- **Método Expositivo – Interactivo.** Disertación docente, exposición del estudiante. Visitas técnicas
- **Método de Demostración – Ejecución.** El docente ejecuta para demostrar cómo y con que se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar que aprendió.

## X. MEDIOS Y MATERIALES

**Equipos:** Una computadora personal para el profesor con proyector multimedia en la teoría y prácticas, y una computadora personal para cada estudiante del curso en los laboratorios

**Materiales:** Kits de microondas. Adquiridos para laboratorios

## XI. EVALUACIÓN

El promedio final (PF) se determina de la siguiente forma:

$$PF = (PE+EP+EF)/3$$

$$PE = (P1 + P2 + P3)/3$$

Donde:

**EP** = Examen parcial escrito

**EF** = Examen final escrito

**PE** = Promedio de evaluaciones

**P1 y P2** = prácticas calificadas escritas

**P3** = Promedio de laboratorios calificados.

## XII. APOORTE DEL CURSO AL LOGRO DE RESULTADOS

El aporte del curso al logro de los resultados del programa de ingeniería electrónica (Outcomes) se establece en la tabla siguiente:

**K = clave      R = relacionado      Recuadro vacío = no aplica**

(a)	Habilidad para aplicar conocimientos de matemática, ciencia e ingeniería	K
(b)	Habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar los datos obtenidos	K
(c)	Habilidad para diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfagan las necesidades requeridas	K
(d)	Habilidad para trabajar adecuadamente en un equipo multidisciplinario	
(e)	Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	K
(f)	Comprensión de lo que es la responsabilidad ética y profesional	R
(g)	Habilidad para comunicarse con efectividad	
(h)	Una educación amplia necesaria para entender el impacto que tienen las soluciones de la ingeniería dentro de un contexto social y global	
(i)	Reconocer la necesidad y tener la habilidad de seguir aprendiendo y capacitándose a lo largo de su vida	R
(j)	Conocimiento de los principales temas contemporáneos	
(k)	Habilidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas necesarias en la práctica de la ingeniería	K

## XIII. HORAS, SESIONES, DURACIÓN

a) **Horas de clase:**

Teoría	Práctica	Laboratorio
2	2	2

b) **Sesiones por semana:** dos sesiones.

c) **Duración:** 6 horas académicas de 45 minutos

## XIV. PROFESOR DEL CURSO

Ing. Alejandro Cevallos Echevarría

## XV. FECHA

La Molina, agosto de 2017.