

SÍLABO
LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y ANTENAS
ÁREA CURRICULAR: COMUNICACIONES Y REDES

CICLO VII

SEMESTRE ACADÉMICO 2017-I

- I. CÓDIGO DEL CURSO** : 09010907040
- II. CRÉDITOS** : 04
- III. REQUISITOS** : 09008106040 Teoría de Campos
- IV. CONDICIÓN DEL CURSO** : Obligatorio

V. SUMILLA

El curso tiene carácter científico- aplicativo. Le permite al estudiante desarrollar la capacidad de evaluar, justificar, argumentar y diseñar aplicaciones de las Líneas de transmisión y de las antenas. Se consideran análisis de casos, visitas a fábricas, centros de investigación y prácticas de laboratorio.

El curso se desarrolla mediante cuatro unidades de aprendizaje siguientes: I. Líneas de transmisión. II. Fibra óptica. III. Antenas. IV. Propagación, cálculo de enlaces.

VI. FUENTES DE CONSULTA:

Bibliográficas

- Cardama, A. (2004). Antenas. Editorial Alfa Omega
- Johnson, W. (2005). Transmission Lines Networks. Editorial Mc Graw-Hill
- Salmerón, J. (2004). Líneas de Transmisión, Guías de Onda y fibras ópticas. Editorial Tl

VII. UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD I: LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- Analizar el funcionamiento de las Líneas de transmisión con modelos
- Justificar el comportamiento de los medios de transmisión
- Argumentar la evolución de los medios de transmisión. Analizar los procesos de fabricación, instalación y mantenimiento de los medios de transmisión

PRIMERA SEMANA

Primera sesión:

Introducción a los medios de transmisión. Modelo OSI. Redes de telecomunicaciones. Redes de acceso y transporte. Redes conmutadas. Redes de difusión.

Segunda sesión:

Tipos de medios de transmisión. Líneas de transmisión balanceadas. Conceptos básicos de cables coaxiales, guías de ondas, cables UTP, cables de energía.

SEGUNDA SEMANA

Primera sesión:

Parámetros distribuidos del cable coaxial: cálculo de la capacidad, inductancia resistencia y conductancia distribuida, cálculo de la conductividad del dieléctrico, constantes magnéticas y dieléctricas, efecto Skin en función de frecuencia

Segunda sesión:

Modelo equivalente de una línea de transmisión, ecuación del telegrafista, Oliver Heaviside

Deducción de la ecuación del telegrafista, ecuación de tensión y corriente incidentes y reflejadas, definición del concepto de ondas viajeras y estacionarias.

Laboratorio N° 1: Medición de la atenuación en cables coaxiales.

Practica calificada 1

TERCERA SEMANA

Primera sesión:

Impedancia característica de una red. Líneas de transmisión balanceada y desbalanceado. Soluciones exponenciales para regímenes estacionarios. Constante de propagación, de atenuación, de fase, atenuación Velocidad de fase.

Segunda sesión:

Propagación en líneas con cargas, Análisis de una línea en corto circuito y circuito abierto
Coeficiente de reflexión

CUARTA SEMANA

Primera sesión:

Ondas estacionarias, relación de ondas estacionarias. Demostración del periodo de la onda estacionaria

Segunda sesión

Mediciones del VSWR. Intermodulación en líneas de transmisión. Acoplamiento de Impedancias.

Laboratorio N° 2: Medición de longitud de onda de ondas estacionaria con un señal de microondas de 10 GHZ

QUINTA SEMANA

Primera sesión:

Cartas de Smith: Impedancia Normalizada, Construcción de la Carta de Smith, Generación de círculos de resistencia normalizada de Smith, y círculos de reactancia normalizada de Smith

Segunda sesión:

Propiedades de la carta de Smith, ejemplos de Aplicación del método grafico de Smith
Métodos de adaptación de Impedancias con (stub) mediante los gráficos de Smith
Transformador de $\lambda/4$
Practica calificada 2

UNIDAD II: FIBRA ÓPTICA

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- Analizar y comprende los fundamentos de la fibra óptica.
- Utilizar, mediante el análisis de casos, las ventajas y desventajas de la fibra óptica en redes de transporte y en redes de acceso.
- Emplear la evolución y ventajas de la fibra óptica para su posterior selección.

SEXTA SEMANA

Primera sesión:

Introducción a la tecnología de fibra óptica. Ventanas de transmisión. Sistema de transmisión de fibras ópticas. Transmisor y receptor óptico. Multiplexación óptica. Sistemas WDM.

Segunda sesión:

Ley de Snell. Permeabilidad eléctrica y magnética. Ángulo critico, de admitancia. Tipos de fibras ópticas. Dispersión. Índice de refracción. Dispersión modal. Fibras: monomodo. Multimodo.

Laboratorio N° 3: Evaluación de la atenuación en fibras ópticas

SÉPTIMA SEMANA

Primera sesión:

Dispositivos ópticos. Fuentes ópticas. Detectores ópticos. Conectores ópticos. Diseño de enlaces con fibras ópticas.

Segunda sesión:

Medición de la atenuación óptica. Método de Inserción.

OCTAVA SEMANA

Examen Parcial.

UNIDAD III: ANTENAS

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Utilizar las ecuaciones de Maxwell para explicar la propagación de ondas electromagnéticas mediante la radiación de las antenas

NOVENA SEMANA

Primera sesión:

Fundamentos de la radiación, ecuaciones de Maxwell, ondas TEM,

Segunda sesión:

Antenas: principio de reciprocidad, Antena Isotrópica, Tipos y características de las antenas, principio básico de funcionamiento de una antena

Laboratorio N° 4: Realizar mediciones de potencia radiada y diagramas de radiación de una antena dipolo $\lambda/2$.

Práctica calificada 3

DÉCIMA SEMANA

Primera sesión:

Ecuaciones de Helmholtz, dipolo infinitesimal, potencia de radiación

Segunda sesión:

Resistencia de radiación de un dipolo, análisis del dipolo de $\lambda/2$, diagramas de radiación, polarización lineal, circular, elíptico. .

UNDÉCIMA SEMANA

Primera sesión:

Antena Yagi, elementos denominados parásitos, diagramas de radiación,

Segunda sesión:

Diseño de Antenas Yagi - Uda

Laboratorio N° 5: Realizar mediciones de potencia radiada y diagramas de radiación de una antena Yagui-Uda.

DUODÉCIMA SEMANA

Primera sesión:

Antena logarítmica periódica, ecuaciones de Rumsey, diagramas de radiación, diseño de una antena logarítmica

Segunda sesión:

Antena helicoidal, diagramas de radiación ganancia de la antena, ecuaciones de diseño .

DECIMOTERCERA SEMANA

Primera sesión:

Antenas como reflector. Reflectores planos. Reflector en esquina. Reflectores pasivos. Reflectores parabólicos. Reflectores elípticos.

Segunda sesión:

Antenas planas. Antenas sectoriales. Antena parabólica. Aplicaciones de antenas planas. Aplicaciones de antenas parabólicas. Antenas tipo off – set. Antenas Cassegrain.

Laboratorio N° 6: Realizar mediciones de potencia radiada y diagramas de radiación de una antena logarítmica, helicoidal, parabólica comparación de los diagramas de irradiación.

UNIDAD III: PROPAGACIÓN Y CÁLCULO DE ENLACES

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- Utilizar la metodología de cálculos de pérdidas de propagación en líneas de transmisión.
- Emplear y aplicar las herramientas necesarias para el cálculo de enlaces según el medio de transmisión.
- Desarrollar modelos físico – matemáticos de propagación, en medios de transmisión.

DECIMOCUARTA SEMANA

Primera sesión:

Análisis del fenómeno de reflexión. Análisis del fenómeno de refracción. Difracción de ondas. Propagación ionosférica. Propagación troposférica. Clasificación de las bandas de frecuencia..

Segunda sesión:

Laboratorio N° 7: Evaluación de pérdidas de propagación.

Práctica calificada 4

DECIMOQUINTA SEMANA

Primera sesión:

Densidad del flujo de potencia. Pérdida de espacio libre. Efectos de la lluvia sobre la propagación de ondas. Efecto de los gases atmosféricos sobre la propagación de ondas.

Segunda sesión:

Cálculo de enlaces, Potencia isotrópica radiada equivalente (PIRE), pérdidas por trayectoria en el espacio libre L_p , ejemplos de cálculo de enlaces, pérdidas en el espacio libre, evaluación de las zonas de Fresnel. Trazado de perfiles de enlaces de radiofrecuencia.

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	0
b. Tópicos de Ingeniería	4
c. Educación General	0

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 qué 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: Kit de líneas de transmisión y antenas adquiridos para laboratorios

XI. EVALUACIÓN

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

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

Donde:

EP = Examen parcial escrito

EF = Examen final escrito

PE = Promedio de evaluaciones

P1 y P2 = promedios de 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 Néstor Cevallos Echevarría

XV. FECHA

La Molina, marzo de 2017.