



## SÍLABO

### I. DATOS ADMINISTRATIVOS

1. Asignatura o Módulo	: Líneas de Transmisión y Antenas
2. Código	: IE 0604
3. Condición	: Obligatorio
4. Requisitos	: Electromagnetismo (IE 0501)
5. N° Créditos	: 04
6. N° de horas	: 02 Teóricas/04 Prácticas
7. Semestre Académico	: 2025-I
8. Docente	: Cuadrado Lerma Luis Alberto
Correo Institucional	: luis.cuadrado@urp.edu.pe

### II. SUMILLA

La naturaleza de la asignatura es teórica práctica, complementada con laboratorio. Tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos para analizar y diseñar los diferentes sistemas de comunicaciones. Síntesis del contenido: Sistemas de Transmisión. Medios de Transmisión. Parámetros de Transmisión de las Líneas. Introducción a Sistemas Radiantes. Teorema de Poynting. Diagramas de radiación. Descripción de Antenas.

### III. COMPETENCIAS

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

- Investigación científica y tecnológica
- Pensamiento crítico y creativo
- Liderazgo Compartido
- Resolución de problemas
- Responsabilidad Social
- autoaprendizaje
- Responsabilidad Social
- Pensamiento crítico y creativo

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

- a. Habilidad para aplicar los conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.
- b. Habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar resultados.
- c. Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que satisfacen necesidades dentro de restricciones realistas tales como económicas, ambientales, sociales, políticas, éticas, salud, seguridad, manufactura y sostenibles en el tiempo.
- d. Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinarios.
- e. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- h. Una educación amplia para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social.
- j. Un reconocimiento de la necesidad, así como la habilidad para desarrollar un aprendizaje para toda la vida.
- l. Habilidad para usar técnicas y herramientas modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.

### IV. DESARROLLA EL COMPONENTE DE: INVESTIGACIÓN FORMATIVA ( X1 ) RESPONSABILIDAD SOCIAL ( X2 )

### V. LOGRO DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura, el estudiante analiza, describe, caracteriza y diferencia los medios de transmisión alámbricos e inalámbricos, Analiza, describe, caracteriza, diferencia y mide impedancias, reactancias y otros parámetros utilizando métodos analíticos y prácticos, conoce los conceptos fundamentales de sistemas radiantes, aplicaciones del Teorema de Poynting y la descripción del espectro radioeléctrico con



nociones básicas de aspectos regulatorios, formula conceptos esenciales para el equivalente circuital de una antena, así como modelos matemáticos y algoritmos que permiten trazar diagramas de radiación de antenas, analiza los parámetros de diseño de las antenas de aplicación en radiodifusión sonora en onda media, corta y frecuencia modulada, así como las de apertura y su uso en radioenlaces en la banda SHF y como alimentador de antenas reflectoras, describe los diferentes modelos de propagación troposférica en las bandas VHF y UHF, así como los fenómenos de propagación radioeléctrica en otras bandas de frecuencias y los servicios a proveer, demostrando orden en la presentación en formato digital.

## VI. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I		MEDIOS DE TRANSMISIÓN	
<b>Logros de aprendizaje</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante analiza, describe, caracteriza y diferencia los medios de transmisión alámbricos e inalámbricos con rigurosidad y exactitud, demostrando orden en la presentación de sus resultados.		
<b>Semanas</b>	<b>Tipo de Clase</b>	<b>Contenidos</b>	
1	Teoría	Introducción a la asignatura. Sistemas de comunicaciones alámbricos e inalámbricos. Tipos de medios de transmisión. Medios conductores eléctricos y dieléctricos. Frecuencias y aplicaciones. Características de los medios de transmisión eléctricos y diferencias entre par telefónico, cable coaxial y guía de onda.	
2	Teoría	Parámetros distribuidos de una línea. Equivalente circuito de una línea de longitud finita. Parámetros distribuidos de una línea de transmisión. Características requeridas y aplicación de los medios de transmisión en los sistemas analógicos y digitales, acceso básico y primario RDSI, ADSL, Cable MODEM.	

UNIDAD II		CARACTERÍSTICAS DE LOS PARÁMETROS ELÉCTRICOS Y DE TRANSMISIÓN DE LAS LÍNEAS	
<b>Logros de aprendizaje</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante analiza, describe, caracteriza, diferencia y aplican los medios de transmisión alámbricos con rigurosidad y exactitud, demostrando orden en la presentación de sus resultados.		
<b>Semanas</b>	<b>Tipo de Clase</b>	<b>Contenidos</b>	
3	Teoría	Resistencia de la línea en los medios de transmisión para bajas, medias y altas frecuencias. Determinación de la resistencia en el par telefónico, cable coaxial y guía de onda. Inductancia de la línea en los medios de transmisión para bajas, medias y altas frecuencias. Determinación de la inductancia en el par telefónico, cable coaxial y guía de onda. Aplicaciones y dependencias respecto de la frecuencia, temperatura, tipos de material y geometría del conductor. Valores y límites.	
4	Teoría	Parámetros secundarios de transmisión de una línea de transmisión. Dependencia de los parámetros respecto a la longitud y frecuencia. Definición de impedancia característica. Impedancia característica en líneas finitas e infinitas.	
5	Teoría	Definición de constante de propagación. Valores en los sistemas de transmisión. Definición de constante de atenuación. Constante de fase. Unidades y valores límites. Velocidad de fase. Retardo de fase. Velocidad de grupo y retardo de grupo.	



UNIDAD III		CARACTERÍSTICAS DE LAS LÍNEAS ADAPTADAS Y DESADAPTADAS	
<b>Logros de aprendizaje</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante analiza, describe, caracteriza, diferencia y mide impedancias, reactancias y otros parámetros utilizando métodos analíticos y prácticos, demostrando orden en la presentación de sus resultados.		
<b>Semanas</b>	<b>Tipo de Clase</b>	<b>Contenidos</b>	
6	Teoría	Propagación en líneas acopladas. Impedancia de una línea de transmisión terminada en una carga arbitraria. Impedancia de entrada de una línea de transmisión terminada en corto circuito y circuito abierto. Obtención de la impedancia de entrada y constante de propagación a partir de las impedancias de entrada medidas en líneas terminadas en corto circuito y circuito abierto.	
7	Teoría	El ábaco de Smith. Características. Modo de uso. Líneas desacopladas y ondas estacionarias. Reflexiones en el generador. Pérdidas en una línea y eficiencia de transmisión de potencia.	
8	Evaluación	<b>Examen Parcial</b>	

UNIDAD IV		INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS RADIANTES. TEOREMA DE POYNTING	
<b>Logros de aprendizaje</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante conoce los conceptos fundamentales de sistemas radiantes, aplicaciones del Teorema de Poynting y la descripción del espectro radioeléctrico con nociones básicas de aspectos regulatorios, demostrando orden en la presentación de sus resultados.		
<b>Semanas</b>	<b>Tipo de Clase</b>	<b>Contenidos</b>	
9	Teoría	Introducción. Generalidades y conceptos básicos. Radiación. Teorema de Poynting. Mecanismo de radiación. Espectro radioeléctrico. Campos de radiación de una antena. Propiedades del campo de radiación de una antena.	

UNIDAD V		EQUIVALENTE CIRCUITAL DE LA ANTENA. DIAGRAMAS DE RADIACIÓN	
<b>Logros de aprendizaje</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante formula conceptos esenciales para el equivalente circuital de una antena, así como modelos matemáticos que permiten trazar diagramas de radiación de antenas, demostrando orden en la presentación de sus resultados.		
<b>Semanas</b>	<b>Tipo de Clase</b>	<b>Contenidos</b>	
10	Teoría	La antena como elemento de circuito. Impedancia de entrada. Parámetros de radiación. Diagramas de radiación. Tipos de diagramas de radiación. Intensidad de radiación. Directividad. Aplicaciones.	
11	Teoría	Ganancia de potencia. Fuentes puntuales isotrópicas. Arreglo de fuentes puntuales isotrópicas. Aplicaciones.	



UNIDAD VI		DESCRIPCIÓN DE ANTENAS LINEALES	
<b>Logros de aprendizaje</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante analiza los diagramas de radiación de antenas lineales y arreglos de ellas. Describe las antenas utilizadas en radiodifusión sonora y televisiva, demostrando orden en la presentación de sus resultados.		
<b>Semanas</b>	<b>Tipo de Clase</b>	<b>Contenidos</b>	
12	Teoría	Antenas lineales filiformes. El dipolo. Aplicaciones. Resistencia de radiación de dipolos simétricos y asimétricos. Arreglo de antenas lineales. Dipolos. Aplicaciones.	
13	Teoría	Comparación entre ganancias del dipolo y arreglo. Antenas sobre plano conductor. Aplicaciones. El monopolo. Aplicaciones. Antenas para radiodifusión. Torre vertical radiador.	

UNIDAD VII		DESCRIPCIÓN DE ANTENAS ESPECIALES Y DE APERTURA	
<b>Logros de aprendizaje</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante analiza los parámetros de diseño de las antenas de aplicación en radiodifusión sonora en onda media, corta y frecuencia modulada, así como las de apertura y su uso en radioenlaces en la banda SHF y como alimentador de antenas reflectoras, demostrando orden en la presentación de sus resultados.		
<b>Semanas</b>	<b>Tipo de Clase</b>	<b>Contenidos</b>	
14	Teoría	Antenas lineales filiformes. El dipolo. Aplicaciones. Resistencia de radiación de dipolos simétricos y asimétricos. Arreglo de antenas lineales. Dipolos. Aplicaciones.	

UNIDAD VIII		PROPAGACIÓN RADIOELÉCTRICA	
<b>Logros de aprendizaje</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante describe los diferentes modelos de propagación troposférica en las bandas VHF y UHF, así como los fenómenos de propagación radioeléctrica en otras bandas de frecuencias y los servicios a proveer, demostrando orden en la presentación de sus resultados.		
<b>Semanas</b>	<b>Tipo de Clase</b>	<b>Contenidos</b>	
15	Teoría	Conceptos de Propagación. Ondas de superficie, ionosféricas, y troposféricas. Consideraciones de propagación de las ondas electromagnéticas, tomando en cuenta la banda de frecuencias.	
16	Evaluación	<b>Examen Final</b>	
17	Evaluación	<b>Evaluación Sustitutoria</b>	

**VII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS**

Estudio de casos, Aprendizaje Colaborativo, Sesiones de Laboratorio, Usos digitales, multimedia

**VIII. RECURSOS**

- Equipos: Generador de Funciones, Generador de radiofrecuencia, Osciloscopio, Analizador de Espectro, Acoplador direccional, computadora, laptop, Tablet, celular.
- Materiales: apuntes de clase del Docente, catálogos de fabricantes, separatas, lecturas, videos.
- Plataformas: Solaria.



IX. EVALUACIÓN

UNIDAD	TIPOS DE EVALUACIÓN	PESOS
I	PRA1=0.5PC1+0.2L+0.1T+0.1PART+0.1ET	8.33%
II	PRA2=0.5PC2+0.2L+0.1T+0.1PART+0.1ET	8.33%
	Examen Parcial	33.33%
III	PRA3=0.5PC3+0.2L+0.1T+0.1PART+0.1ET	8.33%
IV	PRA4=0.5PC4+0.2L+0.1T+0.1PART+0.1ET	8.33%
	Examen Final	33.33%

PC = Práctica Calificada

L = Laboratorio

PART = Participación

ET = Ética

$$PF = ((PRA1+PRA2+PRA3+PRA4/4) + EP + EF) / 3$$

X. REFERENCIAS

**Bibliografía Básica**

Gonzalez G. (2002). Líneas de transmission. 1era edición. Editorial Universitaria Universidad Ricardo Palma.

Cardama A.Roca L. y otros. (2002). Antenas. 2da edición. Ediciones Universidad Politécnica de Catalunya.

**Bibliografía complementaria**

Arrunátegui C. (1983). *Apuntes de Líneas de Transmisión. 1era edición.* Editorial Universitaria Universidad Ricardo Palma.

Connor F. (1976). Transmisión de Ondas. 1era edición. Editorial Labor.