UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE: INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

CARRERA DE: Telecomunicaciones

MODALIDAD PRESENCIAL

SÍLABO

PROPAGACIÓN Y ANTENAS

NIVEL

SÉPTIMO

AMBATO - ECUADOR
2026

I. INFORMACIÓN GENERAL

<table>
<tr><td colspan="3">Nombre de la asignatura
PROPAGACIÓN Y ANTENAS
Carrera
Telecomunicaciones</td></tr>
<tr><td>Código UTA-FISEI-T-MP-UP-07-04</td><td colspan="2">PRERREQUISITOS</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Modalidad
PRESENCIAL</td><td>Asignatura</td><td>Código</td></tr>
<tr><td>LINEAS DE TRANSMISION</td><td>UTA-FISEI-T-MP-UP-06-02</td></tr>
<tr><td colspan="3">Unidad organizacional curricular
PROFESIONAL</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Créditos/Horas
4
Nivel
SÉPTIMO</td><td colspan="2">CORREQUISITOS</td></tr>
<tr><td>Asignatura</td><td>Código</td></tr>
<tr><td colspan="3">CARGA HORARIA</td></tr>
<tr><td>Componente de aprendizaje en contacto con el docente por semana
4</td><td>Componente de aprendizaje en contacto con el docente por ciclo académico
64</td><td>Componente de aprendizaje práctico experimental, componente de aprendizaje autónomo
128</td></tr>
<tr><td>Horas de tutoría académica semanales
1</td><td>Horas de tutoría presenciales por ciclo académico
16</td><td>Horas de tutorías virtuales por ciclo académico
0</td></tr>
</table>

TOTAL DE HORAS DE APRENDIZAJE EN EL CICLO DE ESTUDIOS

Número de horas del componente de aprendizaje en contacto con el docente semanal	4
Número de horas del componente de aprendizaje en contacto con el docente semestral	64
Número de horas del componente de aprendizaje práctico experimental y componente de aprendizaje autónomo	128
TOTAL DE HORAS AL SEMESTRE (Número de horas del componente de aprendizaje en contacto con el docente semestral + Número de horas del componente de aprendizaje práctico experimental y componente de aprendizaje autónomo.)	192

III DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Propósito Esta asignatura pertenece al grupo de materias que se oferta como parte de la formación del eje profesional del ingeniero en Telecomunicaciones; trata sobre el estudio del comportamiento y los factores que afectan la propagación de las ondas electromagnéticas en la atmósfera, así como también del análisis de los campos electromagnéticos de radiación generados por los diferentes tipos de antenas. El análisis y estudio de la propagación, emisión y recepción de los campos electromagnéticos pretende crear en el futuro profesional competencias para analizar las nuevas tecnologías relacionadas con los sistemas de comunicación y elaborar proyectos con soluciones técnicas y económicamente competitivas, sin perder de vista los aspectos humanísticos, sociales, éticos y ambientales.

Descripción de la asignatura En esta asignatura los estudiantes adquirirán las capacidades integradas para aplicar procedimientos matemáticos, físicos y del electromagnetismo en la solución de problemas relacionados con la propagación de las ondas electromagnéticas, analizar los parámetros que influyen en la propagación o radiación de los campos u ondas electromagnéticas cuando el medio de transmisión es la tropósfera, estableciendo las características de energía de los principales tipos de antenas y su empleo en la transmisión y recepción de información, además de determinar las características de los principales arreglos de antenas para obtener un mayor nivel de señal de transmisión y recepción entre dos puntos distantes. Las metodologías de aprendizaje que se emplearán para garantizar las capacidades de exploración, construcción y el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en los estudiantes serán: El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en el cual el problema será utilizado como base para identificar los temas de aprendizaje para su estudio de manera independiente o grupal. Aprendizaje Colaborativo, los estudiantes forman grupos o equipos de trabajo, en cada grupo los estudiantes intercambian información y trabajan en una tarea hasta que todos sus miembros la han entendido y terminado, aprendiendo a través de la colaboración. Aprendizaje Orientado a Proyecto, se busca enfrentar a los estudiantes a situaciones reales que los lleven a, comprender y aplicar aquello que aprendieron como una herramienta para resolver problemas o proponer mejoras.

Objetivo general de la asignatura Diseñar radioenlaces terrestres y dispositivos radiantes (antenas), para la transmisión eficiente de la información en sistemas de comunicaciones de radiofrecuencia en medios no guiados bajo normas técnicas dictadas por la UIT

Objetivos específicos de la asignatura

1.-Establecer las características de energía de los principales tipos de antenas y su empleo en la transmisión de información entre dos puntos distantes

2.-Determinar las características de los principales arreglos de antenas para obtener un mayor nivel de señal de transmisión y recepción de las ondas electromagnéticas.

3.-Analizar el comportamiento de la propagación de ondas electromagnéticas dentro de la estructura atmosférica.

4.-Determinar los parámetros y características a tener en cuenta para realizar un radioenlace terrestre por onda troposférica

NOTA: Las horas de tutoría académica no se suman, por lo tanto no se incluyen dentro de las horas totales del semestre

IV PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA

U.1	Establecer las características de energía de los principales tipos de antenas y su empleo en la transmisión de información entre dos puntos distantes			
Unidades temáticas	**Horas Clase / Componente de aprendizaje en contacto con el docente**	**Componente de aprendizaje práctico experimental.**	**Componente de aprendizaje autónomo incluidas las actividades de investigación y vinculación con la sociedad**	**Instrumentos de evaluación**
1.1.- Antenas Elementales	6	2	10	Pruebas de Diagnostico Trabajos y ejercicios en clases
1.2.- Antenas con distribución senoidal de corriente	6	2	10	EvaluaciÃ³n del desempeÃ±o en escenarios reales o simulados Trabajos y ejercicios en clases
1.3.- Parámetros de antenas	2	2	2	EvaluaciÃ³n del desempeÃ±o en escenarios reales o simulados Trabajos y ejercicios en clases
1.4.- Fórmula de Friis	2	2	2	EvaluaciÃ³n del desempeÃ±o en escenarios reales o simulados Trabajos y ejercicios en clases
SUBTOTAL HORAS	16	8	24	**TOTAL HORAS:** 48

Resultados de aprendizaje: Los estudiantes resuelven problemas sobre antenas y construyen el tipo de antena adecuado dependiendo de la aplicación
Metodología de enseñanza : Aprendizaje Basado en Problemas, Método expositivo
Estrategias educativas : Resolución de problemas, Lectura, análisis y comprensión de materiales bibliográficos y documentales
Recursos didácticos : Otros, Marcadores, Proyector, Internet, Inteligencia Artificial, Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento: Aula virtual, videoconferencias, software
Habilidades Blandas : Trabajo en equipo, Pensamiento crítico, Responsabilidad

IV PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA

U.2	Determinar las características de los principales arreglos de antenas para obtener un mayor nivel de señal de transmisión y recepción de las ondas electromagnéticas.			
Unidades temáticas	**Horas Clase / Componente de aprendizaje en contacto con el docente**	**Componente de aprendizaje práctico experimental.**	**Componente de aprendizaje autónomo incluidas las actividades de investigación y vinculación con la sociedad**	**Instrumentos de evaluación**
2.1.- Arreglo de dos elementos	2	2	2	Trabajos y ejercicios en clases Pruebas escritas de la unidad
2.2.- Tipos de Arreglos de Antenas	6	2	10	Pruebas escritas de la unidad
2.3.- Antenas Inteligentes. Tipos	6	2	10	Trabajos o tareas realizadas fuera de clases Trabajos y ejercicios en clases Trabajos
2.4.- Aplicaciones	2	2	2	Trabajos y ejercicios en clases Control de lectura
SUBTOTAL HORAS	16	8	24	**TOTAL HORAS:** 48

Resultados de aprendizaje: Los estudiantes resuelven problemas, empleando arreglo de antenas en función de los requerimientos de la aplicación
Metodología de enseñanza : Aprendizaje Basado en Problemas, Método expositivo
Estrategias educativas : Simulaciones, Resolución de problemas
Recursos didácticos : Otros, Marcadores, Proyector, Internet, Inteligencia Artificial, Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento: Aula virtual, videoconferencias, software
Habilidades Blandas : Trabajo en equipo, Pensamiento crítico, Responsabilidad

IV PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA

U.3	Analizar el comportamiento de la propagación de ondas electromagnéticas dentro de la estructura atmosférica.			
Unidades temáticas	**Horas Clase / Componente de aprendizaje en contacto con el docente**	**Componente de aprendizaje práctico experimental.**	**Componente de aprendizaje autónomo incluidas las actividades de investigación y vinculación con la sociedad**	**Instrumentos de evaluación**
3.1.- Generalidades de Propagación de Ondas y tipos de atenuación. Estructura de la atmósfera	4	2	6	Trabajos y ejercicios en clases
3.2.- Propagación terrestre de las ondas electromagnéticas	4	2	6	Trabajos o tareas realizadas fuera de clases Trabajos
3.3.- Atenuación	4	2	6	Trabajos y ejercicios en clases Evaluaciones Parciales
3.4.- Absorción	4	2	6	Trabajos y ejercicios en clases Trabajos escritos
SUBTOTAL HORAS	16	8	24	**TOTAL HORAS:** 48

Resultados de aprendizaje: Los estudiantes resuelven problemas relacionados con los factores que afectan la propagación de las ondas en el medio de transmisión atmosférico
Metodología de enseñanza : Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Basado en Proyectos
Estrategias educativas : Resolución de problemas, Lectura, análisis y comprensión de materiales bibliográficos y documentales
Recursos didácticos : Otros, Marcadores, Proyector, Internet, Inteligencia Artificial, Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento: Aula virtual, videoconferencia, software
Habilidades Blandas : Trabajo en equipo, Pensamiento crítico, Responsabilidad

IV PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA

U.4	Determinar los parámetros y características a tener en cuenta para realizar un radioenlace terrestre por onda troposférica			
Unidades temáticas	**Horas Clase / Componente de aprendizaje en contacto con el docente**	**Componente de aprendizaje práctico experimental.**	**Componente de aprendizaje autónomo incluidas las actividades de investigación y vinculación con la sociedad**	**Instrumentos de evaluación**
4.1.- Zonas de Fresnell	4	2	6	Trabajos o tareas realizadas fuera de clases Trabajos y ejercicios en clases
4.2.- Onda terrestre. Polarización horizontal y vertical del campo eléctrico	4	2	6	Trabajos y ejercicios en clases Trabajos escritos
4.3.- Radioenlace terrestre	6	2	10	Trabajos y ejercicios en clases Pruebas escritas de la unidad
4.4.- Balance del Enlace	2	2	2	Trabajos y ejercicios en clases Trabajos escritos
SUBTOTAL HORAS	16	8	24	**TOTAL HORAS:** 48

Resultados de aprendizaje: Los estudiante diseñan un radioenlace terrestre para señales mayores a 30 MHz
Metodología de enseñanza : Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Basado en Proyectos, Método expositivo
Estrategias educativas : Orientación para estudio de casos, Resolución de problemas
Recursos didácticos : Otros, Marcadores, Proyector, Internet, Inteligencia Artificial, Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento: Aula virtual, videoconferencias, software
Habilidades Blandas : Trabajo en equipo, Pensamiento crítico, Responsabilidad

V ESCENARIOS DE APRENDIZAJE (REAL, VIRTUAL, ÁULICO)

Para el desarrollo de la asignatura se considerarÃ¡ los siguientes escenarios o ambientes de aprendizaje: Escenario Real a travÃ©s de aplicaciones prÃ¡cticas de la asignatura en el ambiente cotidiano. Escenario Ã¡ulico ya que las actividades de enseÃ±anza aprendizaje (clase magistral) se desarrollarÃ¡n en forma presencial en el aula asignada. Escenario Virtual mediante el empleo de computadora, simuladores y aula virtual de PropagaciÃ³n y Antenas en la cual se proporcionarÃ¡ a los estudiantes recursos y actividades que faciliten su proceso de aprendizaje

VI CRITERIOS NORMATIVOS PARA LA EVALUACIÓN

Objetivos específicos	Evaluación diagnóstica (Conocimientos previos)	Evaluación formativa (Grado de logro de destrezas)	Evaluación sumativa (valorar los objetivos generales alcanzados y el logro de destrezas)
1.- Establecer las características de energía de los principales tipos de antenas y su empleo en la transmisión de información entre dos puntos distantes	Preguntas de sondeo sobre la Unidad	RÚBRICA	Prueba
2.- Determinar las características de los principales arreglos de antenas para obtener un mayor nivel de señal de transmisión y recepción de las ondas electromagnéticas.	Talleres de Razonamiento Preguntas de sondeo sobre la Unidad	RÚBRICA	Trabajo grupal, cuestionario
3.- Analizar el comportamiento de la propagación de ondas electromagnéticas dentro de la estructura atmosférica.	Talleres de Razonamiento	RÚBRICA	Evaluación parcial
4.- Determinar los parámetros y características a tener en cuenta para realizar un radioenlace terrestre por onda troposférica	Talleres de Razonamiento	RÚBRICA	Examen

VII BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais o Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Kraus; Jhon D.	2000	Electromagnetismo con aplicaciones	5a edición	McGraw-Hill	México	2	669 páginas	Físico
Código/Ubicación base de datos:	BFisei595a							
Comentario:	En el capítulo 5 de este libro, se estudia y analiza las antenas elementales, tipos de antenas, arreglos de antenas los diagramas y campos de radiación, además contiene ejercicios referencia, es un libro contemporáneo							
URL:								

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais o Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Cardama Aznar; Ángel	2005	Antenas	2a edición	Alfaomega	Mexico	1	467 páginas	Físico
Código/Ubicación base de datos:	BFisei843a							
Comentario:	Este libro en su parte inicial realiza un análisis básico de los parámetros de las antenas y luego profundiza en todos los conceptos para comprender el funcionamiento de estos elementos, contiene ejercicios resueltos y propuestos. Es un libro contemporáne							
URL:								

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais o Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Gómez Rojas, Jorge - Beltrán Gómez, Yesica Tatiana - Camargo Ariza, Luis Leonardo	2019	Radiocomunicaciones: Teoría y principios	1	Ediciones Unimagdalena	Colombia Santa Marta	1	143	Virtual
Código/Ubicación base de datos:								
Comentario:	En este libro se encuentran ejemplos y ejercicios de radioenlaces, además analiza todos los componentes para el enlace							
URL:	https://0x102pgnd-y-https-elibro-net.itmsp.museknowledge.com/es/lc/uta/titulos/111760?fs_q=Radiocomunicaciones&prev=fs							

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais/Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Hayt Jr.; William H.	2012	Teoría electromagnética	8a edición	McGraw-Hill	México	3	xiv; 507 páginas	Físico
Código/Ubicación base de datos:	BFisei2464a							
Comentario:	Este libro contiene los principios básicos sobre propagación de ondas, Es un libro contemporáneo							
URL:								

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais/Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
García Domínguez, Armando	2022	Cálculo de antenas: antenas de última generación para tecnologías digital y métodos de medición	5	Marcombo	España Valencia	40	358	Virtual
Código/Ubicación base de datos:								
Comentario:	En esta obra se encuentran las definiciones de los diferetnes tipos de antenas							
URL:	https://0x102pgnd-y-https-elibro-net.itmsp.museknowledge.com/es/lc/uta/titulos/281864?fs_q=Antenas&prev=fs							