



PROGRAMA DE ESTUDIO POR COMPETENCIAS
RADIACIÓN Y PROPAGACIÓN ELECTROMAGNÉTICA

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Espacio Educativo: Facultad de Ingeniería						
Licenciatura: Ingeniería Electrónica Año de aprobación por el Consejo Universitario:				Área de docencia: Comunicaciones		
Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno		Fecha:		Programa elaborado por: Ing. Gerardo Alejandro Neyra Romero	Programa revisado por: Ing. Juan Carlos Portillo Medina	
				Fecha de elaboración : Octubre 2009		
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de curso	Núcleo de formación
L41138	3	2	5	8	Curso	Sustantivo profesional
Prerequisitos: Electricidad y Magnetismo II						
Unidad de Aprendizaje Antecedente: Electricidad y Magnetismo II				Unidad de Aprendizaje Consecuente; Comunicación I		
Programas educativos o espacios académicos en los que se imparte: Facultad de Ingeniería.						



II. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA

Las bases teóricas propuestas por Maxwell, así como las aplicaciones prácticas desarrolladas por Hertz y Marconi entre otros muchos hombres de ciencias han sido la piedra fundamental de desarrollos tecnológicos como las comunicaciones a través de un medio conductor o de un medio dieléctrico.

La unidad de aprendizaje de Radiación y Propagación Electromagnética se encuentra ubicada en el quinto período del plan de estudios y es una herramienta fundamental en el diseño de enlaces de comunicaciones que emplean ondas electromagnéticas para conseguir el transporte de energía e información, enfocándose específicamente en el estudio de líneas de transmisión, elementos radiantes así como el fenómeno de propagación.

III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DEL DOCENTE	DEL DISCENTE
<ul style="list-style-type: none">▪ Establecer las políticas del curso.▪ Respetar el horario del curso y la forma de evaluarlo.▪ Cumplir el temario y el número de horas asignadas al curso.▪ Asesorar y guiar el trabajo de las unidades de aprendizaje.▪ Retroalimentar el trabajo de los alumnos.▪ Fomentar la creatividad en los alumnos a través del desarrollo de proyectos.▪ Preparar material y utilizar estrategias que permitan alcanzar los propósitos del curso.▪ Asistir a todas las sesiones y estar a tiempo.▪ Mantener el control dentro del aula y fomentar el trabajo en equipo.▪ Mantener una actitud de respeto y tolerancia a los discentes.	<ul style="list-style-type: none">▪ Asistir puntualmente▪ Contar con la asistencia establecida en el reglamento de Facultades:<ul style="list-style-type: none">○ 80% para examen ordinario○ 60% para examen extraordinario○ 30% para examen a título de suficiencia▪ Cumplir con las actividades encomendadas entregando con calidad en tiempo y forma los trabajos requeridos▪ Participar activa y críticamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje



IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar y analizar enlaces de comunicaciones con énfasis en líneas de transmisión, elementos radiantes y el fenómeno de propagación electromagnética.

V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

- Diseño y desarrollo de sistemas electrónicos analógicos y digitales.
- Diseño y desarrollo de sistemas electrónicos de comunicaciones.
- Comprensión del idioma inglés.
- Capacidad de trabajar en equipo.

VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

- Área laboral.
- Área empresarial.
- Área de investigación.

VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

- Aula.
- Biblioteca.
- Laboratorio.



VIII. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

ESTRUCTURA DEL CURSO

1. LÍNEAS DE TRANSMISIÓN
2. PARÁMETROS FUNDAMENTALES DE ANTENAS.
3. ANTENAS LINEALES.
4. ARREGLOS DE ANTENAS LINEALES.
5. ANTENAS DE BANDA ANCHA.
6. ANTENAS DE APERTURA Y CON REFLECTOR. MEDICIONES.
7. PROPAGACIÓN.
8. ANÁLISIS Y DISEÑO DE ENLACES POR MICROONDAS Y VÍA SATÉLITE



IX. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Líneas de transmisión.	<ul style="list-style-type: none"> Identificar la aplicación de una línea de transmisión Describir los diferentes tipos de líneas de transmisión. Conocer y aplicar el acoplamiento de impedancias. 	<ul style="list-style-type: none"> Razonar los conocimientos presentados. Utilizar correctamente los conocimientos adquiridos previamente sobre la ecuación general de onda. 	<ul style="list-style-type: none"> Asistir puntualmente y con regularidad a las clases. Cumplir con responsabilidad las actividades asignadas. Tener interés, disciplina, respeto y compromiso durante las clases. Ampliar su conocimiento mediante la investigación de los temas por su propia voluntad.
Estrategias didácticas: <ul style="list-style-type: none"> Investigación de temas en biblioteca e Internet. Exposición del docente. Participación del discente. Caracterización de cables de diferentes tipos. 		Recursos requeridos: Libros de texto. Libros de consulta. Calculadora, Computadora. Laboratorio. Biblioteca. Pizarrón.	Tiempo destinado: 10 horas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		EVIDENCIAS	
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS
El discente debe ser capaz de determinar la degradación de una señal provocada por una línea de transmisión. El discente debe ser capaz de determinar los elementos de acoplamientos de impedancia entra una línea de transmisión y su carga		Presentación de prácticas que cumplan con criterios predeterminados Realización de ejercicios	Reportes de prácticas. Presentación de exámenes



UNIDAD DE COMPETENCIA II:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Parámetros fundamentales de antenas.	<ul style="list-style-type: none"> Identificar los parámetros que describen una antena. Identificar el fenómeno básico de radiación 	<ul style="list-style-type: none"> Razonar los conocimientos presentados. Utilizar correctamente los conocimientos adquiridos previamente sobre ecuaciones de Maxwell. 	<ul style="list-style-type: none"> Asistir puntualmente y con regularidad a las clases. Cumplir con responsabilidad las actividades asignadas. Tener interés, disciplina, respeto y compromiso durante las clases. Ampliar su conocimiento mediante la investigación de los temas por su propia voluntad.
Estrategias didácticas: <ul style="list-style-type: none"> Investigación de temas en biblioteca e Internet. Exposición del docente. Participación del discente. Simulación del comportamiento de antenas. 	Recursos requeridos: Libros de texto. Libros de consulta. Calculadora, Computadora. Laboratorio. Biblioteca. Pizarrón.	Tiempo destinado: 10 horas	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
El alumno debe ser capaz de determinar de forma cuantitativa los parámetros que describen las características de una antena.	Presentación de prácticas que cumplan con criterios predeterminados Realización de ejercicios	Reportes de prácticas. Presentación de exámenes	



UNIDAD DE COMPETENCIA III:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Antenas lineales.	<ul style="list-style-type: none"> Identificar las características de antenas lineales. Identificar las características de dipolos de diferentes longitudes Identificar las características de antenas de lazo. 	<ul style="list-style-type: none"> Razonar los conocimientos presentados. Utilizar correctamente los conocimientos adquiridos previamente sobre parámetros de antenas. 	<ul style="list-style-type: none"> Asistir puntualmente y con regularidad a las clases. Cumplir con responsabilidad las actividades asignadas. Tener interés, disciplina, respeto y compromiso durante las clases. Ampliar su conocimiento mediante la investigación de los temas por su propia voluntad.
Estrategias didácticas: <ul style="list-style-type: none"> Investigación de temas en biblioteca e Internet. Exposición del docente. Participación del discente. Simulación del comportamiento de antenas lineales. 		Recursos requeridos: Libros de texto. Libros de consulta. Calculadora, Computadora. Laboratorio. Biblioteca. Pizarrón.	Tiempo destinado: 10 horas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		EVIDENCIAS	
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS
El discente debe ser capaz de analizar y diseñar antenas de dipolo y de lazo.		Presentación de prácticas que cumplan con criterios predeterminados Realización de ejercicios	Reportes de prácticas. Presentación de exámenes



UNIDAD DE COMPETENCIA IV:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Arreglos de antenas lineales	<ul style="list-style-type: none"> Identificar las características de antenas formadas por arreglos de elementos lineales. Seleccionar las antenas de arreglos de elementos lineales de acuerdo a los diferentes sistemas de comunicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Razonar los conocimientos presentados. Utilizar correctamente los conocimientos adquiridos previamente sobre análisis y diseño de antenas de arreglos de elementos lineales. 	<ul style="list-style-type: none"> Asistir puntualmente y con regularidad a las clases. Cumplir con responsabilidad las actividades asignadas. Tener interés, disciplina, respeto y compromiso durante las clases. Ampliar su conocimiento mediante la investigación de los temas por su propia voluntad.
Estrategias didácticas: <ul style="list-style-type: none"> Investigación de temas en biblioteca e Internet. Exposición del docente. Participación del discente. Simulación, construcción y caracterización de antenas de arreglos elementos lineales. 	Recursos requeridos: Libros de texto. Libros de consulta. Calculadora, Computadora. Laboratorio. Biblioteca. Pizarrón.	Tiempo destinado: 10 horas	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
El discente debe ser capaz de analizar circuitos basados en amplificadores operacionales	Presentación de prácticas que cumplan con criterios predeterminados Realización de ejercicios	Reportes de prácticas. Presentación de exámenes	



UNIDAD DE COMPETENCIA V:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Antenas de banda ancha.	<ul style="list-style-type: none"> Identificar las características de las antenas de banda ancha. Aplicar las antenas de banda ancha de acuerdo a las necesidades de los sistemas de comunicación. 	<ul style="list-style-type: none"> Razonar los conocimientos presentados. Utilizar correctamente los conocimientos adquiridos previamente sobre parámetros de antenas de banda ancha. 	<ul style="list-style-type: none"> Asistir puntualmente y con regularidad a las clases. Cumplir con responsabilidad las actividades asignadas. Tener interés, disciplina, respeto y compromiso durante las clases. Ampliar su conocimiento mediante la investigación de los temas por su propia voluntad.
Estrategias didácticas: <ul style="list-style-type: none"> Investigación de temas en biblioteca e Internet. Exposición del docente. Participación del discente. Simulación y caracterización de antenas de banda ancha. 	Recursos requeridos: Libros de texto. Libros de consulta. Calculadora, Computadora. Laboratorio. Biblioteca. Pizarrón.	Tiempo destinado: 15 horas	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
El discente debe ser capaz de analizar y diseñar antenas de banda ancha.	Presentación de prácticas que cumplan con criterios predeterminados Realización de ejercicios	Reportes de prácticas. Presentación de exámenes	



UNIDAD DE COMPETENCIA VI:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Antenas de apertura y con reflectores: Medición de antenas.	<ul style="list-style-type: none"> Identificar las características de las antenas de apertura. Identificar las características de las antenas reflector Identificar técnicas de medición de antenas. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar correctamente los conocimientos adquiridos previamente sobre respuesta en frecuencia para señales discretas Utilizar analizador de espectros y medidores de campo 	<ul style="list-style-type: none"> Asistir puntualmente y con regularidad a las clases. Cumplir con responsabilidad las actividades asignadas. Tener interés, disciplina, respeto y compromiso durante las clases. Ampliar su conocimiento mediante la investigación de los temas por su propia voluntad.
Estrategias didácticas: <ul style="list-style-type: none"> Investigación de temas en biblioteca e Internet. Exposición del docente. Participación del discente. Simulación y caracterización de antenas con reflector 	Recursos requeridos: Libros de texto. Libros de consulta. Calculadora, Computadora. Laboratorio. Biblioteca. Pizarrón.	Tiempo destinado: 10 horas	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
El discente debe ser capaz de analizar y diseñar antenas de apertura y con reflector.	Presentación de prácticas que cumplan con criterios predeterminados	Reportes de prácticas.	
El discente debe realizar mediciones de diversos parámetros de antenas.	Realización de ejercicios	Presentación de exámenes	



UNIDAD DE COMPETENCIA VII:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Propagación.	<ul style="list-style-type: none"> Identificar las propiedades ópticas de las ondas de radio Identificar los efectos de atenuación provocados por las diferentes capas atmosféricas Identificar el fenómeno de propagación por microondas. 	<ul style="list-style-type: none"> Calcular la trayectoria de una onda electromagnética. Calcular la atenuación de una onda electromagnética. 	<ul style="list-style-type: none"> Asistir puntualmente y con regularidad a las clases. Cumplir con responsabilidad las actividades asignadas. Tener interés, disciplina, respeto y compromiso durante las clases. Ampliar su conocimiento mediante la investigación de los temas por su propia voluntad.
Estrategias didácticas: <ul style="list-style-type: none"> Investigación de temas en biblioteca e Internet. Exposición del docente. Participación del discente. Simulación de propagación de ondas de diferentes frecuencias 		Recursos requeridos: Libros de texto. Libros de consulta. Calculadora, Computadora. Laboratorio. Biblioteca. Pizarrón.	Tiempo destinado: 7.5 horas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		EVIDENCIAS	
El discente debe ser capaz de diseñar filtros compuestos por dispositivos activos que cumplan con los requisitos de diseño.		DESEMPEÑO	PRODUCTOS
		Presentación de prácticas que cumplan con criterios predeterminados Realización de ejercicios	Reportes de prácticas. Presentación de exámenes
UNIDAD DE COMPETENCIA VIII:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		



	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Análisis y diseño de enlaces vía satélite y por microondas.	<ul style="list-style-type: none"> Identificar las propiedades ópticas de las ondas de radio Identificar los efectos de atenuación provocados por las diferentes capas atmosféricas Identificar el fenómeno de propagación por microondas. 	<ul style="list-style-type: none"> Calcular la trayectoria de una onda electromagnética. Calcular la atenuación de una onda electromagnética. 	<ul style="list-style-type: none"> Asistir puntualmente y con regularidad a las clases. Cumplir con responsabilidad las actividades asignadas. Tener interés, disciplina, respeto y compromiso durante las clases. Ampliar su conocimiento mediante la investigación de los temas por su propia voluntad.
Estrategias didácticas: <ul style="list-style-type: none"> Investigación de temas en biblioteca e Internet. Exposición del docente. Participación del discente. Simulación de enlaces vía satélite y por microondas. 		Recursos requeridos: Libros de texto. Libros de consulta. Calculadora, Computadora. Laboratorio. Biblioteca. Pizarrón.	Tiempo destinado: 7.5 horas
		EVIDENCIAS	
	CRITERIOS DE DESEMPEÑO	DESEMPEÑO	PRODUCTOS
	El discente debe ser capaz de diseñar filtros compuestos por dispositivos activos que cumplan con los requisitos de diseño.	Presentación de prácticas que cumplan con criterios predeterminados Realización de ejercicios	Reportes de prácticas. Presentación de exámenes

X. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN



Examen 60%
Prácticas 20%
Proyecto 20%

XI. REFERENCIAS

1. Kraus, John D: ; Daniel A. Fleish.(2000) Electromagnetismo con aplicaciones. Mc Graw Hill. Quinta edición México.
2. Tomasi, Wayne. (1996), Sistemas de comunicaciones electrónicas. Prentice Hall Hispanoamericana, México.
3. Cardama Aznar,(2002) Ángel y coaut. Antenas, 2° edición Alfaomega Grupo Editor.
4. Freeman, Roger L. (1989) Ingeniería en sistemas de telecomunicaciones. Limusa.