



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

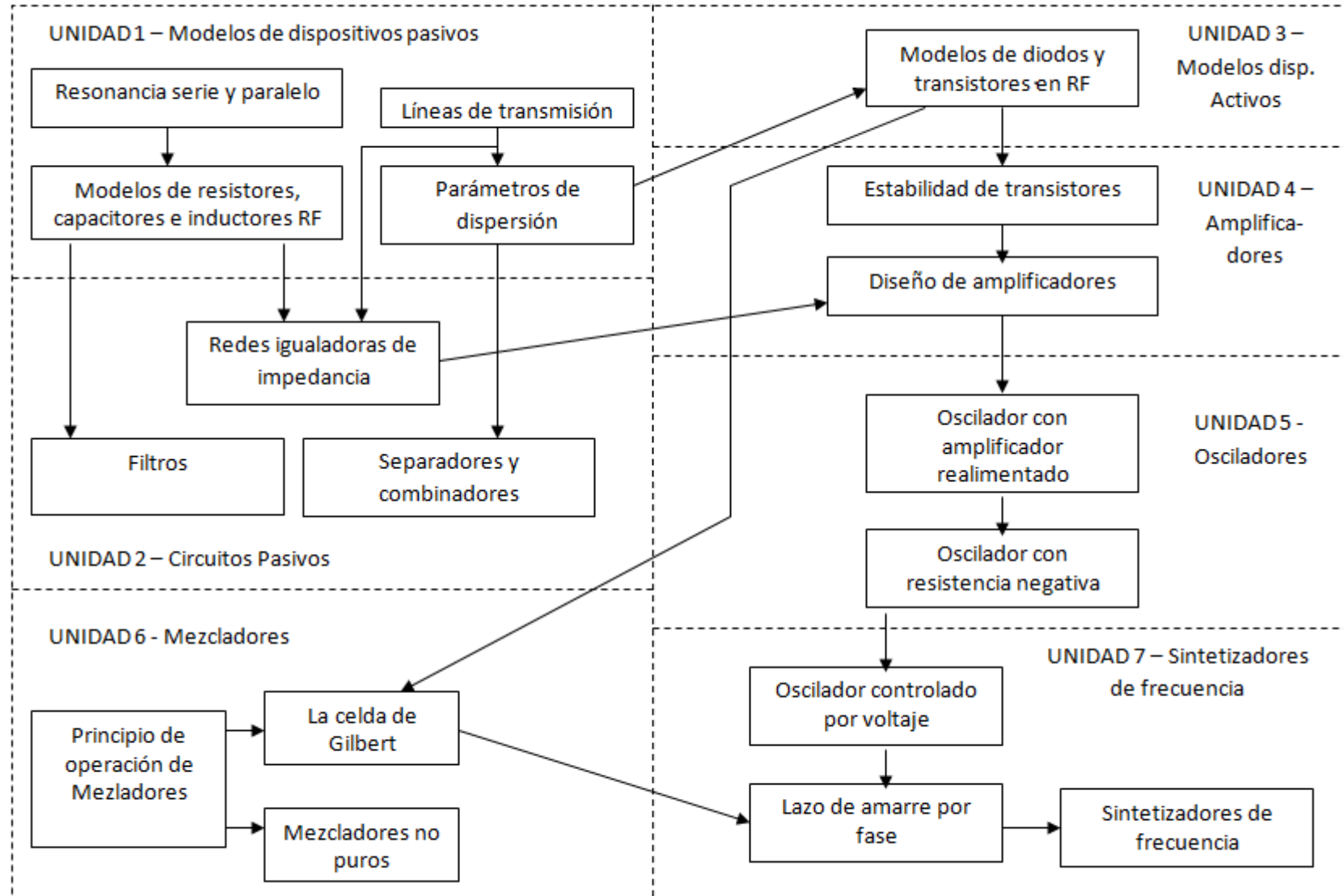
1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Circuitos Electrónicos para Comunicaciones			17282
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Curso	Básica Particular	8
UA de pre-requisito	UA simultaneo	UA posteriores	
ninguna	ninguna	ninguna	
Horas totales de teoría	Horas totales de práctica	Horas totales del curso	
51	17	68	
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Ing. En Comunicaciones y Electrónica		Comunicaciones	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Departamento Ingeniería Electro-Fotónica		Academia de Integración de Sistemas de Comunicación	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Martín Javier Martínez Silva y María Susana Ruiz Palacios		Agosto 2022	



2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA		
Presentación		
Esta materia pretende que los alumnos adquieran los conocimientos y habilidades necesarios para analizar y diseñar circuitos electrónicos utilizados en sistemas de comunicación, tales como amplificadores, osciladores, mezcladores, entre otros. Con esto, se espera que pueda incorporarse en el proceso de desarrollo, prueba, instalación y operación de equipo de comunicaciones.		
Relación con el perfil		
Modular	De egreso	
Esta materia pretende que el alumno se apropie de los conocimientos sobre dispositivos y circuitos electrónicos así como metodologías de análisis y diseño usados en la implementación de sistemas de comunicaciones, entre los que se destacan la línea de transmisión, la carta de Smith, parámetros de dispersión y simulación de circuitos en alta frecuencia.	Esta materia contribuye al perfil de egreso en cuanto a que “el alumno será capaz de identificar, analizar, proponer y diseñar circuitos electrónicos para dar solución a diversos problemas que se presentan tanto en la industria, como en otros sectores de la sociedad”.	
Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura		
Transversales	Genéricas	Profesionales
<p>Emplea herramientas matemáticas para modelar dispositivos y circuitos electrónicos.</p> <p>Usa herramientas computacionales para la simulación de circuitos electrónicos.</p>	<p>Implementa sistemas de comunicación analógica</p> <p>Emplea circuitos electrónicos en los sistemas de comunicaciones</p> <p>Emplea instrumentos para probar sistemas de comunicaciones.</p>	<p>Calcula circuitos electrónicos para implementar sistemas de comunicación.</p> <p>Implementa y mide circuitos electrónicos de alta frecuencia.</p>
Producto Integrador Final de la UA o Asignatura		
<p>Título del Producto: Desarrollo de un circuito en RF</p> <p>Objetivo: Implementar una etapa de un circuito de comunicación.</p> <p>Descripción: Desarrollar un circuito electrónico con aplicación a sistemas de comunicación.</p> <p>Ejemplos:</p> <p>A) Amplificador de potencia de radio frecuencia</p> <p>B) Oscilador a cristal</p> <p>C) Etapa de frecuencia intermedia.</p>		



3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA





4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: Modelos de dispositivos pasivos en radio frecuencia

Objetivo de la unidad temática: El alumno usará modelos de dispositivos pasivos y activos para resolver problemas de circuitos en alta frecuencia mediante el uso de modelos con parámetros concentrados y distribuidos.

Introducción: En esta unidad se estudian las propiedades de los circuitos resonantes serie y paralelo, así como los modelos de dispositivos pasivos, incluyendo resistores, capacitores, inductores y la línea de transmisión con la intención de que el alumno pueda usarlos posteriormente como elementos de circuitos pasivos. También se estudian los parámetros de dispersión útiles para modelar redes de dos o más puertos.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<p>1.1- Resonancia serie y paralelo 1.2- Modelos de dispositivos pasivos 1.3- Introducción a líneas de transmisión 1.4- La línea de transmisión terminada 1.5- La carta de Smith 1.6- Parámetros de dispersión</p>	<p>Definición de "resonancia", Operación del circuito RLC serie y RLC paralelo. Modelos con parámetros concentrados de dispositivos pasivos. Factor de calidad de inductores y capacitores. Concepto de "línea de transmisión"; Geometrías de las L. de T.: Coaxial, de dos alambres y microcinta, así como la configuración de los campos y el modo de propagación TEM y el quasi-TEM; Origen, desarrollo y solución de las ecuaciones del telegrafista para una señal armónica; Características de una L. de T. con pérdidas y sin pérdidas (Constante de propagación compleja, constante de atenuación, constante de fase, velocidad de propagación, longitud de onda, impedancia característica); Origen y desarrollo del coeficiente de reflexión, relación de ondas estacionarias y pérdidas por retorno; Fórmula de impedancia de entrada; Tipos de conectores y adaptadores de RF; Origen y desarrollo de la Carta de Smith; Conocer el uso básico de la Carta de Smith; Parámetros de dispersión; El analizador de redes</p>	<p>Ejercicios resueltos de problemas con modelos de dispositivos pasivos en alta frecuencia, líneas de transmisión y carta de Smith.</p>

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Presentación del curso y forma de evaluación Resuelve dudas de los alumnos.	Expresa dudas		Proyector y Laptop Marcador y pintarrón	1 hr
Realiza una evaluación diagnóstica sobre los conceptos de circuitos eléctricos básicos para identificar los aspectos que son necesarios reforzar, solicitando a los alumnos su compromiso para nivelar sus conocimientos requeridos por el módulo mediante las asesorías.	Resolver examen diagnóstico	Examen contestado	Copias de examen de diagnóstico	1 hr



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Explica el principio de resonancia serie y paralelo y la metodología de resolución de problemas con circuitos serie y paralelo.	Encuentra la solución de los ejercicios de circuitos para resonancia en serie y en paralelo	Ejercicios resueltos de circuitos en serie y en paralelo	Laptop y proyector Diapositivas Banco de problemas de circuitos	2 hrs
Ilustra los diferentes modelos de dispositivos pasivos en alta frecuencia mediante los circuitos equivalentes correspondientes.	Realiza el proceso de la solución de problemas con modelos de dispositivos pasivos en alta frecuencia apoyándose en recursos en línea.	Problemario resuelto con modelos de dispositivos pasivos en alta frecuencia y búsqueda en internet	Laptop y proyector Diapositivas Banco de problemas Marcador y pintarrón	2 hrs
Da indicaciones de cómo utilizar los diferentes tipos de medidores RLC	Aplica la metodología de utilización de medidores RCL para medir la impedancia de dispositivos pasivos.	Reporte de medición de impedancia de dispositivos pasivos con medidor RLC	Medidores RCL Componentes R, C y L Marcador y pintarrón	2 hrs
Muestra el concepto de línea de transmisión Ejemplifica las Geometrías de las L. de T., así como la configuración de los campos y el modo de propagación TEM y el quasi-TEM Define el Origen, desarrollo y el proceso de solución de las ecuaciones del telegrafista para una señal armónica. Señala las características de una L. de T. con pérdidas y sin pérdidas, el origen y desarrollo del coeficiente de reflexión, la relación de ondas estacionarias y pérdidas por retorno. Deduca la fórmula de impedancia de entrada de una L. de T. Expone diferentes casos de ejemplos y problemas de líneas de transmisión	Realizar ejercicios con líneas de transmisión	Problemario de líneas de transmisión	Laptop y proyector Diapositivas Banco de ejercicios, ejemplos y problemas de líneas de transmisión. Marcador y pintarrón	6 hrs
Expone el origen y el uso de la carta de Smith en múltiples casos para resolver en grupo problemas de circuitos RCL y de líneas de transmisión.	Elabora varios ejercicios en grupo dentro del aula sobre el uso de la carta de Smith	Reporte de ejercicios con la carta de Smith	Copias de la Carta de Smith Proyector y Laptop Marcador y pintarrón	6 hrs
Establece los conceptos de los Parámetros de dispersión en los circuitos de dos puertos	Obtiene los parámetros de dispersión de circuitos de dos puertos.	Problemario con obtención de parámetros de dispersión de circuitos de dos puertos.	Laptop y proyector Diapositivas Banco de ejercicios, ejemplos y problemas de parámetros de dispersión.	2 hrs
Dirige una práctica del uso del analizador de redes partiendo del principio de funcionamiento hasta el proceso de medición de los parámetros de dispersión	Opera un analizador de redes para obtener los parámetros de dispersión de circuitos.	Reporte de práctica de obtención de parámetros de dispersión de circuitos.	Analizador de Redes Circuitos eléctricos armados Marcador y pintarrón	2 hrs

Unidad temática 2: Circuitos pasivos de radio frecuencia

Objetivo de la unidad temática: El alumno analizará y sintetizará circuitos pasivos en alta frecuencia, en particular, redes igualadoras de impedancia, redes separadores y combinadores de señal y filtros, usando componentes con parámetros concentrados así como líneas de transmisión.

Introducción: Los circuitos que contienen únicamente dispositivos pasivos son ampliamente usados en radio frecuencia para igualar impedancias, distribuir la señal en un sistema, y filtrarseñales, entre otras. En esta unidad se estudian este tipo de circuitos, enfatizando los procedimientos de síntesis.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática	
2.1- Redes igualadoras de impedancia 2.2- Separadores y combinadores de señal 2.3- Filtros		Redes de igualación de impedancia tipo L, con stub y con transformador de cuarto de longitud de onda; Separador de señal tipo Y, Wilkinson e Híbrido de 90 grados; Especificación de filtros Método de parámetro de imagen; Filtros de onda acústica superficial.		Ejercicios resueltos de cálculo de circuitos pasivos de radio frecuencia (igualadores de impedancia, separadores y combinadores de señal, filtros) y de redes de igualación de impedancia con redes L y con stub simple	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	y	Tiempo destinado
Muestra la diferencias de las redes de igualación de impedancia tipo L, con stub y con transformador de cuarto de longitud de onda a partir de los principios de funcionamiento.	Resuelve ejercicios en grupo dentro del aula sobre redes de igualación de impedancia con redes L y con stub simple.	Ejercicios resueltos	Laptop y proyector Diapositivas Banco de ejercicios, ejemplos y problemas de redes de igualación de impedancia. Marcador y pintarrón		2
Expone el funcionamiento de los separador de señal tipo Y, Wilkinson e Híbrido de 90 grados; Especificación de filtros Método de parámetro de imagen	Calcula la solución de los ejercicios y problemas con circuitos separadores de señal, combinadores de señal y filtros	Ejercicios resueltos	Laptop y proyector Diapositivas Banco de ejercicios, ejemplos y problemas de separadores y combinadores de señal. Marcador y pintarrón		2
Unidad temática 3: Modelos de dispositivos activos en radio frecuencia					
Objetivo de la unidad temática: El alumno podrá modelar, con parámetros concentrados y distribuidos, el comportamiento en alta frecuencia de diodos y transistores para utilizarlos en el diseño de circuitos en radio frecuencia.					
Introducción: Los amplificadores, osciladores, entre otros, son circuitos activos ampliamente utilizados en radio frecuencia, los cuales utilizan como elemento central a los diodos y transistores. El comportamiento de estos dispositivos en tales condiciones hace necesario que se utilicen modelos apropiados. En este capítulo se estudia el comportamiento de los diodos y transistores en la banda de radio frecuencia y microondas..					
Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática	
3.1- Modelos de diodos 3.1- Modelos de transistor bipolar 3.2- Modelos del transistor de efecto de campo		Modelo de alta frecuencia del diodo de silicio; El diodo PIN; El diodo Shottky; Modelo de alta frecuencia del BJT; El transistor bipolar de heteroestructura ; Modelo de alta frecuencia del FET de silicio; El MESFET; El HEMT; Polarización de transistores		Determina modelos de dispositivos activos en alta frecuencia Polarización de un transistor de radio frecuencia, obtención de parámetros S y estabilización	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	y	Tiempo destinado
Establece los modelos de dispositivos activos en alta frecuencia para los diodos de silicio, PIN,	Resolver problemas con modelos de dispositivos activos en alta frecuencia	Problemario contestado con modelos de	Laptop y proyector Diapositivas		2



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Shottky y transistores BJT, FET, MESFET, HEMT		dispositivos activos en alta frecuencia	Banco de ejercicios, ejemplos y problemas con dispositivos activos en alta frecuencia Marcador y pintarrón	
Muestra los principios de polarización de transistores con ejemplos	Genera las respuestas de los problemas sobre los principios de polarización de transistores.	Problemario contestado sobre los principios de polarización de transistores.	Laptop y proyector Diapositivas Banco de ejercicios, ejemplos y problemas con el principio de polarización de transistores Marcador y pintarrón	2
Conduce un proyecto práctico guiado por equipos sobre polarización de un transistor de radio frecuencia, para la obtención de parámetros S y determinación de estabilización	Desarrolla un proyecto guiado por equipos sobre polarización de un transistor de radio frecuencia, obtención de parámetros S y determinación de la estabilización	Reporte de proyecto sobre polarización de un transistor de radio frecuencia, obtención de parámetros S y estabilización	Osciloscopio Transistor de RF PCB	4

Unidad temática 4: Amplificadores de Radio Frecuencia

Objetivo de la unidad temática: El alumno calculará y verificará algunos amplificadores de RF de señal pequeña, mediante el uso de técnicas dirigidas a obtener la ganancia máxima. También, calculará amplificadores de potencia simples y comprenderá sus parámetros.

Introducción: Los amplificadores son circuitos ampliamente utilizados en radio frecuencia, por lo que su estudio es de gran importancia. Las técnicas usadas en alta frecuencia son muy diferentes a las usadas en baja frecuencia. En esta unidad se estudian técnicas de diseño de amplificadores de radio frecuencia para obtener la ganancia máxima. También estudiará algunas configuraciones y funcionamiento de amplificadores de potencia incluyendo las de alta eficiencia.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
4.1- Amplificador sintonizado 4.2- Diseño a ganancia máxima 4.3- Amplificadores de potencia	Procedimiento de diseño de un amplificador con sintonía única; Arquitectura general de un amplificador, coeficientes de reflexión, potencias y ganancias de potencia; Estabilidad de un transistor; Diseño de un amplificador a ganancia máxima; Conocer las clases de amplificación(A, AB, C, F y E); Características de transistores de potencia; Especificaciones de amplificadores de Potencia; Conocer un método diseño de un amplificador de potencia.	Calcula amplificadores de radio frecuencia Cálculo y simulación de un amplificador de radio frecuencia <ul style="list-style-type: none"> • • • Reporte de proyecto sobre el cálculo y simulación de un amplificador de radio frecuencia

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	y	Tiempo destinado
--------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	----------------------------	----------	-------------------------



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Expone el procedimiento de diseño de un amplificador con sintonía única	Genera las respuestas de los problemas sobre estabilidad de transistores y cálculo de amplificadores de radio frecuencia	Problemario contestado sobre estabilidad de transistores y cálculo de amplificadores de radio frecuencia	1 hr
Muestra el proceso de diseño de un amplificador a ganancia máxima; Marca la diferencia de las distintas clases de amplificación(A, AB, C, F y E); Indica las Características de transistores de potencia y las especificaciones de amplificadores de Potencia; Ilustra mediante ejemplos el método diseño de un amplificador de potencia.	Realiza ejercicios con amplificadores de radio frecuencia	Ejercicios resueltos con amplificadores de radio frecuencia.	3 hrs
Conduce un proyecto sobre el cálculo y simulación de un amplificador de radio frecuencia	Desarrolla un proyecto guiado sobre el cálculo y simulación de un amplificador de radio frecuencia	Reporte de proyecto sobre el cálculo y simulación de un amplificador de radio frecuencia	4 hrs

Unidad temática 5: Osciladores de radio frecuencia

Objetivo de la unidad temática: El alumno realizará cálculos de análisis y síntesis de circuitos osciladores a partir de la comprensión del principio de funcionamiento y considerando limitaciones de frecuencia y estabilidad.

Introducción: Los osciladores son circuitos que se encuentran en todos los sistemas de radiocomunicación. Su función es producir las señales portadora o la frecuencia de referencia del oscilador local en convertidores de frecuencia. En esta unidad se desarrollan procedimientos de cálculo de diversos osciladores que se originan a partir de dos principios de funcionamiento, es decir, el de un amplificador realimentado positivamente, y el uso de elementos con resistencia negativa. Se analiza la estabilidad de frecuencia, y se estudia el oscilador a cristal.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
5.1- Oscilador Sintonizado 5.2- Osciladores Hartley y Colpitts 5.3- Oscilador a Cristal 5.4- Osciladores con resistencia negativa	Principio de operación de un oscilador con amplificador; Análisis de un oscilador sintonizado; Análisis de oscilador genérico y deducción de osciladores Hartley y Colpitts; Desarrollo de ecuaciones de diseño de osciladores Hartley y Colpitts; Análisis de estabilidad de frecuencia de osciladores; Análisis de un cristal (fenómeno piezoeléctrico, resonancia mecánica y modelo eléctrico); Oscilador a cristal en frecuencia fundamental; Oscilador a cristal de sobre tono; Elementos con resistencia negativa; Procedimiento de diseño de un oscilador con resistencia negativa; Características de osciladores y generadores de RF.	Calcula circuitos osciladores

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Demuestra las ecuaciones de diseño de osciladores Hartley y Colpitts apartir del principio de un amplificador retroalimentado	Realizar ejercicios con osciladores de radio frecuencia	Problemario resuelto de circuitos osciladores de radio frecuencia	Laptop y proyector Diapositivas	4 hrs



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Indica la diferencia de los distintos osciladores: De cristal en diferentes modalidades de funcionamiento, resistencia negativa, etc. Con ejemplos			Banco de ejercicios, ejemplos y problemas con osciladores de radio frecuencia Marcador y pintarrón	
Solicita la realización de una prueba en laboratorio de un oscilador de radio frecuencia explicando el procedimiento correspondiente.	Realizar la prueba en laboratorio de un oscilador de radio frecuencia	Reporte de prueba en laboratorio de un oscilador de radio frecuencia	Osciloscopio y puntas de prueba Componentes: Transistor, bobinas y capacitores.	2 hrs

Unidad temática 6: Mezcladores

Objetivo de la unidad temática: El alumno justificará el funcionamiento de diversos circuitos mezcladores a partir del teorema de modulación de la transformada de Fourier, e identificando diversas técnicas para obtener el producto de dos señales. También, comprenderá las características más importantes de estos circuitos.

Introducción: Los circuitos mezcladores permiten realizar la función de trasladar el contenido de frecuencia de una señal de una banda de frecuencia a otra. Se pueden utilizar en modo de conversión hacia arriba (up converter) o conversión hacia abajo (downconverter). Son ampliamente usados en receptores superheterodinos y en el modulador IQ. En esta unidad se explica el principio de funcionamiento y se analizan diversos circuitos para realizar esta función usando diodos y transistores. Finalmente, se estudian sus características.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
6.1- Principio de funcionamiento y características 6.2- Mezcladores con diodos 6.3- Mezcladores con transistores	Teorema de modulación de la transformada de Fourier; Mezclado de señales con multiplicador, distorsionador y muestreador ideales; Análisis de la celda de Gilbert; Funcionamiento del mezclador con un diodo, del mezclador balanceado y del Mezclador doble balanceado; Funcionamiento del mezclador con un BJT y con amplificador diferencial; Análisis del mezclador con FET. Características de mezcladores	Interpreta características de mezcladores

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Explica el principio de funcionamiento de mezcladores a partir del teorema de modulación de la transformada de Fourier Compara los circuitos mezcladores a base de diodos y transistores describiendo sus características particulares de cada uno.	Resuelve ejercicios de circuitos mezcladores	Ejercicios resueltos de circuitos mezcladores	Laptop y proyector Diapositivas Software de simulación Banco de ejercicios, ejemplos y problemas con mezcladores Marcador y pintarrón	4 hrs

Unidad temática 7: Sintetizadores de frecuencia

Objetivo de la unidad temática: El alumno interpretará el funcionamiento de los sintetizadores de frecuencia, partiendo de considerar la operación del lazo de amarre por fase y un divisor digital.

Introducción: Los sintetizadores de frecuencia son usados ampliamente en la actualidad para producir una frecuencia altamente estable a partir de un oscilador de referencia (a cristal) y un divisor digital programable. La frecuencia producida es un múltiplo de una frecuencia de referencia, y es controlada digitalmente. En esta unidad se estudian los diversos bloques que constituyen un sintetizador de frecuencia. Se consideran ejemplos de sintetizadores comerciales.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
--------------------	----------------------	--------------------------------



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

7.1- Osciladores controlados por voltaje 7.2- Lazos de amarre por fase 7.3- Sintetizadores de frecuencia		Análisis de un oscilador controlado por voltaje con diodo varicap; Funcionamiento del lazo de amarre por fase; Funcionamiento de un sintetizador de frecuencia.	Interpreta características de sintetizadores de frecuencia	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	y Tiempo destinado
Expone los distintos osciladores controlados por voltaje Establece el principio de funcionamiento de un lazo de amarre por fase y sintetizadores de frecuencia Resuelve ejemplos de problemas de diseño y análisis de mezcladores y sintetizadores de frecuencia	Obtiene la solución de ejercicios con mezcladores y sintetizadores de frecuencia	Ejercicios resueltos de sintetizadores de frecuencia	Laptop y proyector Diapositivas Software de simulación Banco de ejercicios, ejemplos y problemas con sintetizadores de frecuencia Marcador y pintarrón	4 hrs
Establece con ejemplos el procedimiento de simulación de circuitos de mezcladores y sintetizadores de frecuencia	Simula circuitos de mezcladores y sintetizadores de frecuencia	Reporte de simulación de mezcladores y sintetizadores de frecuencia	Laptop y proyector Diapositivas Software de simulación Marcador y pintarrón	2 hrs

5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario el alumno debe tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso. Para aprobar la Unidad de Aprendizaje el estudiante requiere una calificación mínima de 60.

Criterios generales de evaluación:

A lo largo de la UA se elaborarán diversos reportes e informes por escrito, que deberán seguir los siguientes lineamientos básicos (más los específicos de cada trabajo):

- Entrega en tiempo
- Diseño de portada con datos de la Unidad de Aprendizaje, alumno, profesor y fecha
- El desarrollo del tema se acompañará siempre de una conclusión que rescate los principales aprendizajes. Todas las conclusiones se sustentarán en datos
- Todas las referencias se citarán adecuadamente conforme al criterio APA
- Queda estrictamente prohibido el plagio

Evidencias o Productos



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Dos exámenes			40%
Producto final			
Descripción		Evaluación	
Título: Desarrollo de un circuito de radio frecuencia		Criterios de fondo: 1.- Justificación del proyecto 2.- Especificaciones de diseño 3.- Cálculos 4.- Simulación 5.- Construcción 6.- Prueba. Criterios de forma: El reporte del diseño de un transceptor incluye: a)- Carátula (escudo, nombre de los alumnos, nombre del profesor y fecha) b)- La descripción de los puntos referidos en criterios de fondo (1 al 6) c) Conclusiones.	Ponderación
Objetivo: El alumno Implementar una etapa de un circuito de comunicación para lo cual empleará los conocimientos obtenidos durante el curso. Durante el desarrollo, el alumno realizará cálculos, simulaciones y equipos de medición.			10%
Caracterización Para el desarrollo del proyecto, se formarán equipos. Los alumnos seleccionarán un circuito y establecerán las especificaciones en acuerdo con el profesor. Realizarán el trabajo y escribirán un reporte que satisfaga los criterios de fondo y forma.			

6. REFERENCIAS Y APOYOS				
Referencias bibliográficas				
Referencias básicas				
Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
David M. Pozar	2011	Microwave Engineering	Wiley & Sons	
Ali A. Behagi	2017	RF and Microwave Circuit Design	Techno Search	
Referencias complementarias				
Guillermo González	1997	Microwave Transistor Amplifiers	Prentice-Hall	
Christopher Bowick	2007	RF Circuit Design	Newnes	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)			
--	--	--	--

Unidad temática 1:

Unidad temática 2:

Unidad temática 3:

Unidad temática 4:

Unidad temática 5: