



1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Diseño de Transceptores			17284
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	
Se recomienda antes tome la materia de Sistemas de Comunicaciones II		Es una materia integradora de último semestre	
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	
Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica		Comunicaciones	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Electrónica		Comunicaciones	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Dr. Edwin Christian Becerra Alvarez, Dr. Martín Javier Martínez Silva, Dra. María Susana Ruíz Palacios		Junio 2018	

2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA	
Presentación	
<p>El ingeniero en comunicaciones es un profesionalista que debe tener la capacidad de diseñar, mantener y operar sistemas de comunicaciones electrónicos, por lo que, la asignatura de Diseño de Transceptores proporciona los elementos básicos para el diseño de un sistema de comunicación, considerando al transmisor y receptor. Para lo cual, en la materia se estudian y analizan algunos conceptos como: estándares, tipos antenas, ruido, figura de ruido, distorsión de la señal, arquitecturas y estudios de caso, todo ello le permitirá desarrollar habilidades y destrezas que le permitirán diseñar un sistema de comunicación.</p>	
Relación con el perfil	
Modular	De egreso
<p>Dado que la asignatura de Diseño de Transceptores es integradora y de se encuentran al final de la carrera, su relación es bastante estrecha, pues, en esta materia el alumno debe emplear los conocimientos adquiridos durante su formación, debe tener la habilidad de manejar diferentes paquetes de software que le permitan comprender, analizar y desarrollar sistemas de comunicación a través del diseño de transceptores.</p>	<p>El ingeniero en Comunicaciones y Electrónica, es un profesional que debe contar con conocimientos y habilidades que le permitan diseñar, mantener y operar sistemas de comunicaciones. El diseño consiste en concebir un sistema de comunicaciones que cumpla con normas, estándares y disposiciones gubernamentales de tal manera que transfiera señales en diferentes formatos según la aplicación.</p>
Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

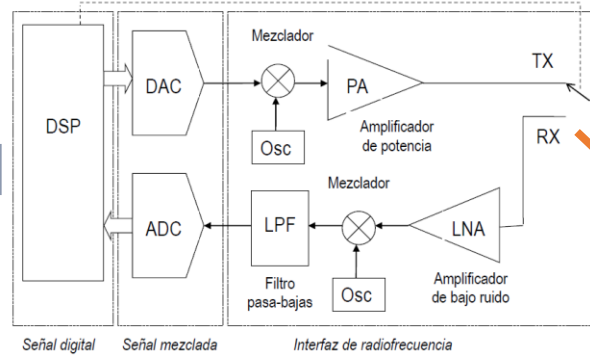
Transversales	Genéricas	Profesionales
<p>Es capaz de de abstraer, analizar y sintetizar información para plantear el diseño de un transceptor.</p> <p>Identificar y resolver problemas de diseño en las diferentes etapas del transceptor.</p> <p>Aplicar conocimientos previos en el diseño de transceptores.</p> <p>Tiene la capacidad de organizar el tiempo para entregar los proyectos en tiempo y forma.</p>	<p>Discrimina información proporcionada por estándares de comunicaciones para el diseño de un transceptor.</p> <p>Interpreta información de hojas de datos de circuitos y dispositivos comerciales para obtener un diseño adecuado.</p> <p>Interpreta información emanada de simulaciones.</p>	<p>Diseña transceptores para diferentes aplicaciones acatando las especificaciones y normas establecidas.</p>
Saberes involucrados en la UA o Asignatura		
Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
<p>Conoce diferentes estándares de comunicación.</p> <p>Realiza cálculos de un enlace (link Budget)</p> <p>Interpreta las características de antenas comerciales</p> <p>Conoce diferentes arquitecturas de transceptores</p> <p>Realiza diferentes análisis (figura de ruido, distorsión, ganancia, entre otros) para determinar el funcionamiento del transceptor.</p> <p>Interpreta información emanada de simuladores para rediseñar etapas de un transceptor.</p>	<p>Identifica y organiza la información que se requiere para plantear los requerimientos de diseño de un transceptor</p> <p>Acuerda metas en común para organizar el trabajo en equipo, desde una perspectiva equitativa.</p> <p>Emplea simuladores en el diseño de transceptores.</p>	<p>Valorar el empleo de herramientas computacionales para el diseño de transceptores.</p> <p>Cumple con los acuerdos establecidos en equipo</p> <p>Escucha la opinión de sus compañeros y expresa la suya con apertura</p> <p>Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo</p>
Producto Integrador Final de la UA o Asignatura		
<p>Título del Producto: Reporte final del proyecto de diseño de un transceptor.</p> <p>Objetivo: El alumno diseñará un transceptor o parte de éste para sistemas de comunicación inalámbrica, basándose en estándares de comunicación, análisis de distorsión y figura de ruido para lo cual empleará simuladores y equipos de laboratorio. Todo ello mediante el desarrollo de un proyecto.</p> <p>Descripción: Los alumnos, organizados en equipos de trabajo, desarrollarán un proyecto consistente en el diseño de un transceptor, o parte de éste, sobre la base de los conocimientos y habilidades adquiridos en esta materia. Con esto se pretende que el alumno complete las competencias y saberes involucrados definidos previamente.</p>		



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

[Representación visual de los contenidos temáticos y cómo se relacionan]

Cumplimiento de normas y estándares
Verificación de velocidades de transmisión....



Características de antenas
Punto de Manejo
Adaptación de antenas
Patrón de radiación.

Aislamiento
Ancho de banda del canal
Filtros



Arquitecturas

Conversión directa
Heterodino.....



4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: Estándares de Comunicación

Objetivo de la unidad temática: El alumno interpretará y usará la información contenida en los estándares de comunicación para realizar el diseño de transceptores, para lo cual elaborará una memoria que contendrá la información técnica, implicaciones comerciales y tecnológicas para el diseño de un transceptor.

Introducción: La implementación de un sistema de comunicación consta de varias capas, las cuales se asocian con los niveles del modelo OSI/ISO, el diseño del transceptor incluye generalmente los niveles 1 y 2 (capa física y capa de enlace), por lo que, para facilitar los mecanismos de interoperabilidad es necesario que los sistemas de comunicación se diseñen para operar en un estándar, lo cual asegura que los equipos puedan comunicarse entre sí, a pesar de ser diseñados y fabricados por diferentes compañías.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
Estándares a) IEEE b) ITU c) Estándares de Comunicación Técnicas de Modulación a) Velocidad de Transmisión b) Relación de Error de bit c) Eficiencia Espectral Análisis "Link Budget" a) Calculo de potencia	Conocimiento de diferentes estándares. Identificación de requerimientos técnicos para el diseño de transceptores. Evalúa la velocidad de datos de sistemas en función de la relación señal a ruido. Emplea la ecuación de Friis para determinar el alcance del sistema. Compara la eficiencia espectral de diferentes técnicas de modulación.	Ejercicios y monografía

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
El profesor expondrá la importancia de los estándares de comunicación, comentará sobre las instancias que emiten un estándar y los procedimientos que se realizan para validar un estándar. Además de que le proporcionará los lineamientos para la entrega de la memoria.	El alumno buscará en las fuentes de información disponibles estándares de comunicación. Realizará acopio de información y desarrollará los puntos que se marcan en los lineamientos para la entrega de la memoria.	Memoria de análisis de un estándar.	Pintarrón Marcadores Lineamientos de la memoria Conexión a Internet Bases de datos (biblioteca)	4 horas
El profesor analizará la relación a bit asociada a varias técnicas de modulación. Mostrará como determinar la velocidad de transmisión en función de esta relación.	El alumno resolverá problemas relativos a la BER	Problemas resueltos	Pintarrón Marcadores Ejemplos típicos.	2 horas
El profesor mostrará cómo realizar el cálculo de potencia.	El alumno realizará ejercicios para determinar el "link Budget"	Ejemplos resueltos	Pintarrón Marcadores Ejemplos típicos.	2 horas

Unidad temática 2: Antenas

Objetivo de la unidad temática: El Alumno diseñara al menos una antena con el apoyo de software especializado para comprender la importancia de las características de las antenas en el buen desempeño de un transceptor.

Introducción: Los sistemas de comunicación inalámbrica emplean elementos radiantes para distribuir la señal en el entorno o ambiente requerido. Un elemento radiante es la antena, la cual tiene características de directividad, ganancia, eficiencia, entre otros. En función de tales características el transceptor modifica su desempeño, en algunos casos la antena y el transceptor deben ser adaptados.

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



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>Fundamentos de Electromagneticos Características de antenas Características del punto de manejo Enlaces y propagación Antenas básicas Problemas y simulación</p>	<p>Conoce los campos radiados en una superficie. Identifica las características de una antena. Evalúa el punto de transmisión y recepción en una antena a partir del modelo eléctrico. Determina la potencia de recepción en un enlace, con modelos de propagación, en particular la ecuación de Friis. Emplea software especializado para simular el comportamiento de las antenas de geometrías básicas. Con apoyo de software es capaz de modificar la geometría de la antena para mejorar el desempeño, en función del acoplo de impedancias.</p>	<p>Problemario de antenas y simulaciones.</p>
--	--	---

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<p>El profesor explicará los conceptos y resolverá algunos problemas tipos. El profesor le indicará que actividades resolverá fuera del aula.</p>	<p>El alumnos responderá a los cuestionamientos del profesor, resolverá los problemas que se le indiquen en clase, además de la tarea que el profesor le proporcione.</p>	<p>Problemas resueltos en clase y en la tarea.</p>	<p>Presentaciones Computadora Tarea Pintarrón Marcadores Hojas de datos de antenas Proyector</p>	<p>16 horas</p>
<p>El profesor proporcionará indicaciones para el uso de software especializado, brindará apoyo para que los alumnos logren simular antenas.</p>	<p>El alumno seguirá las instrucciones del profesor para simular una geometría de antena en clase. Realizará las simulaciones indicada en la tarea</p>	<p>Simulaciones</p>	<p>Presentaciones Computadora Tarea Pintarrón Marcadores Hojas de datos de antenas Computadoras Software de simulación para antenas Proyector</p>	<p>4 horas.</p>

Unidad temática 3: Arquitecturas de receptores para Transceptores

Objetivo de la unidad temática: El alumno analizará las diferentes arquitecturas de transceptor existentes, para determinar las ventajas y desventajas de cada una de ellas, además de realizar la asociación de arquitecturas y aplicaciones específicas.

Introducción: Un problema fundamental hoy en día en el diseño de transceptores es lograr el cumplimiento de las especificaciones normativas de estandarización y lograr el costo más bajo en el diseño, la implementación más simple y que el sistema consuma la menor cantidad de potencia. Por lo que, el análisis de diferentes arquitecturas permite la ingeniero determinar el diseño más adecuado para el propósito donde se aplicará o usará el transceptor.

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



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Arquitectura Superheterodina Arquitectura de Conversión directa (Zero IF) Arquitectura de multipleconversion. Arquitectura de rechazo de imagen Consideraciones de diseño.	Identifica las diferentes arquitecturas de transceptores. Aprecia las virtudes y defectos de cada una de las arquitecturas. Planifica el diseño de un receptor en función de las frecuencia portadoras.	Problemario de arquitecturas y corridas en software para verificar el comportamiento de las diferentes.
--	---	---

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
El profesor mostrará las diferentes arquitecturas y dará indicaciones para que el alumno deduzca el comportamiento de las mismas. El profesor solicitará a los alumnos elaboren una tabla que muestre las ventajas y desventajas de las diferentes arquitecturas. El profesor proporcionará los pasos que se requieren ejecutar para la planificación de un receptor considerando una arquitectura en particular.	El alumno ejecutará las indicaciones del profesor, para lo cual deberá emplear software especializado (matlab y sonnet) para deducir el comportamiento de las diferentes arquitecturas.	Corridas de simulación	Pintarrón Marcadores Computadoras Software de simulación para circuitos electromagnéticos Proyector Presentaciones relativas al tema.	12 horas
El profesor proporcionará indicaciones para el uso de software especializado, brindará apoyo para que los alumnos logren simular la arquitectura de un receptor. El profesor mostrará la solución de problemas tipo.	El alumno desarrollará una arquitectura de receptor, considerando especificaciones de diseño. El alumno realizará la simulación del diseño del receptor. El alumno resolverá problemas tipo	Corridas de simulación solución de problemas	Pintarrón Marcadores Computadoras Software de simulación para circuitos electromagnéticos Proyector Presentaciones, solución de problemas tipo.	8 horas.

Unidad temática 4: Análisis de figura de ruido y distorsión de señal

Objetivo de la unidad temática: El alumno realizará análisis de ganancia, figura de ruido y distorsión para calcular el intervalo dinámico de un sistema.
Introducción: Dado que los transceptores se implementan en diferentes tecnologías, el ingeniero debe contar con elementos que le permitan tomar decisiones para la implementación del transceptor. Por lo que, la importancia del tema radica en conocer el comportamiento del transceptor en cada una de sus etapas y verificar su implementación en una tecnología específica.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
Figura de ruido en el Receptor productos de intermodulación RangoDinámico	Calcula el nivel de potencia mínima para mantener un enlace. Analiza los niveles de potencia en la entrada y su efecto en la señal de salida. Verifica la influencia de la antenas en el sistema Determina el rango dinámico de un sistema.	Problemario sobre análisis de ruido, distorsión e intervalo dinámico.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
El profesor mostrará procedimientos para determinar la figura de ruido, producto de intermodulación, selectividad de canal y rango dinámico de un sistema.	El alumno empleará los procedimientos proporcionado por el profesor para resolver diferentes problemas relacionados con el tema.	Problemas resueltos por el alumno.	Pintarrón Marcadores Computadoras	16 horas



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

			Software para desarrollo de herramienta Proyector Presentaciones relativas al tema.	
Unidad temática 5: Estudio de Casos				
<p>Objetivo de la unidad temática: El alumno diseñará un transceptor, o parte de éste para sistemas de comunicación inalámbrica, basándose en estándares de comunicación, análisis de distorsión y figura de ruido para lo cual empleará simuladores y equipos de laboratorio según sea necesario. Todo ello mediante el desarrollo de un proyecto.</p> <p>Introducción: Con el fin de que el alumno tenga al menos una experiencia en el diseño de transceptores y logre las competencias y saberes previstos, es necesario que desarrolle un proyecto consistente en el diseño de un transceptor, o parte éste. Esta actividad deberá ser cercanamente supervisada por el profesor para que le sea útil al alumno.</p>				
Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática
Planeación de un proyecto Especificaciones técnicas de diseño Diseño de la arquitectura, análisis de ganancia, figura de ruido y distorsión Simulación y verificación		Establecer objetivos de un proyecto. Etapas de desarrollo de un proyecto y seguimiento de un proyecto. Capacidad de organizarse para desarrollar un trabajo en coordinación con compañeros.		Protocolo del proyecto Reporte del proyecto.
Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	y Tiempo destinado
Ayuda a plantear el proyecto. Revisa el protocolo de los alumnos Brinda apoyo en el desarrollo del proyecto	Formar un equipo para el desarrollo del proyecto Elaborar un protocolo del proyecto Desarrollar el proyecto Elaborar un reporte	Protocolo elaborado Reporte del proyecto	Pintarrón Marcadores Computadoras Proyector Presentaciones relativas al tema.	20 horas



5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN			
Requerimientos de acreditación:			
Tener una asistencia mínima de 80% (periodo ordinario), o mínima de 60% (periodo extraordinario), y tener una calificación mayor o igual a 60			
Criterios generales de evaluación:			
El profesor revisará las tareas cuidando que estén completas y estén correctamente resueltas. Se aplicarán dos exámenes departamentales durante el semestre. El profesor otorgará la calificación correspondiente a cada tarea y examen según una ponderación previamente informada a los alumnos. Asimismo, evaluará el proyecto final, revisando que el alumno haya utilizado los conocimientos y habilidades desarrollados durante el semestre.			
Evidencias o Productos			
Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Problemas resueltos y Monografía	<p>Conocimiento de diferentes estándares. Identificación de requerimientos técnicos para el diseño de transceptores. Evalúa la velocidad de datos de sistemas en función de la relación señal a ruido. Emplea la ecuación de Friis para determinar el alcance del sistema. Compara la eficiencia espectral de diferentes técnicas de modulación.</p>	<p>Estándares d) IEEE e) ITU f) Estándares de Comunicación</p> <p>Técnicas de Modulación d) Velocidad de Transmisión e) Relación de Error de bit f) Eficiencia Espectral</p> <p>Análisis "Link Budget" b) Calculo de potencia</p>	10%
Problemas de antenas	<p>Conoce los campos radiados por una antena. Identifica las características de una antena. Evalúa en transmisión y recepción una antena a partir del modelo eléctrico del punto de manejo. Determina la potencia de recepción en un enlace, con modelos de propagación, en particular la ecuación de Friis. Emplea software especializado para simular el comportamiento de las antenas de geometrías básicas. Con apoyo de software es capaz de modificar la geometría de la antena para mejorar el desempeño. Calcula una red de adaptación de impedancias.</p>	<p>Fundamentos de Electromagnéticos Características de antenas Características del punto de manejo Enlaces y propagación Antenas básicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dipolo de media longitud de onda • Monopolo de un cuarto de longitud de onda • Lazo pequeño • Parche <p>Problemas y simulación</p>	10%
Problemas de arquitecturas de transceptores	<p>Identifica las diferentes arquitecturas de transceptores. Evalúa el desempeño de cada una de las arquitecturas. Planifica el diseño de un receptor en función de la frecuencia Verifica el comportamiento de su diseño mediante el uso de software especializado.</p>	<p>Arquitectura Superheterodina Arquitectura de Conversión directa (Zero IF) Arquitectura de múltiple conversión. Arquitectura de radio pasa banda Consideraciones de diseño.</p>	10%



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Problemas Análisis de señal (ruido y distorsión)	Calcula el nivel de potencia mínima para mantener un enlace. Analiza los niveles de potencia en la entrada y su efecto en la señal de salida. Verifica la influencia de la antenas en el sistema Establece en Rango Dinámico de un sistema. Emplea transceptores comerciales.	Sensibilidad y Figura de ruido del Receptor. Características de intermodulación Desensibilización de "Single-Tone" Rango Dinámico	10%
Proyecto	Interpretación de especificaciones Búsqueda de componentes Análisis costo-beneficio	Diseño del transceptor	20%
Dos exámenes			40%
Producto final			
Descripción		Evaluación	
Título: Reporte "Diseño de un transceptor"		Criterios de fondo: 1.- Especificaciones del diseño relacionadas con un estándar 2.- Criterio de selección de la arquitectura 3.- Análisis de ganancia 4.- Análisis de Figura de Ruido 5.- Análisis de IIP3. 6.- Simulación de la propuesta Criterios de forma: El reporte del diseño de un transceptor incluye: a)- Caratula (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 diseñará un transceptor con la antena incluida para sistemas de comunicación inalámbrica, basándose en estándares de comunicación, análisis de distorsión y figura de ruido para lo cual empleará simuladores y equipos de laboratorio. Todo ello mediante el desarrollo de un proyecto.			20%
Caracterización Para el diseño del transceptor, elija una aplicación de interés verifique: <ol style="list-style-type: none"> Los valores de S/N, frecuencias de trabajo y ruido de pido del estándar. Elección de una arquitectura según la aplicación Análisis de señal considerando la relación costo beneficio Simulación de la propuesta. 			
Otros criterios			
Criterio	Descripción		Ponderación
			%
			%
			%



6. REFERENCIAS Y APOYOS

Referencias bibliográficas

Referencias básicas

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o bibliotecar virtual donde esté disponible (en su caso)
QizhengGu	2006	RF System Design of Transceivers for Wireless Communications	springle	
Ariel Luzzatto, MottiHaridim	2017	Wireless Transceiver Design	Wiley	

Referencias complementarias

Apoys (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)

Unidad temática 1:

Unidad temática 2:

Unidad temática 3:

Unidad temática 4:

Unidad temática 5: