|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA** | | | | | | |
| **Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura** | | | | | | **Clave de la UA** |
| Seminario de Solución de Problemas de Sistemas de Comunicaciones I | | | | | | I7290 |
| **Modalidad de la UA** |  | | | **Área de formación** | | **Valor en créditos** |
| Escolarizada | Seminario | | | Básica Particular | | [5] |
| **UA de pre-requisito** | | **UA simultaneo** | | | **UA posteriores** | |
| [Circuitos electrónica para Comunicaciones] | | Sistemas de Comunicaciones I | | | Sistemas de Comunicaciones II | |
| **Horas totales de teoría** | | **Horas totales de práctica** | | | **Horas totales del curso** | |
| 17 | | 51 | | | 68 | |
| **Licenciatura(s) en que se imparte** | | | **Módulo al que pertenece** | | | |
| [Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica] | | | Comunicaciones | | | |
| **Departamento** | | | **Academia a la que pertenece** | | | |
| Ingeniería en Electro-Fotónica | | | Señales y Comunicaciones | | | |
| **Elaboró** | | | **Fecha de elaboración o revisión** | | | |
| María Susana Ruíz Palacios  Blas Antonio Castañeda Aguilera | | | 11/agosto/2023 | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA** | | | |
| **Presentación** | | | |
| El curso de Seminario de solución de problemas de Sistemas de Comunicaciones I puede cursarse hasta después de haber acreditado la materia de Estadística y Procesos Estocásticos, debido a que una parte del contenido emplea conceptos de distribución probabilística para el análisis de señales aleatorias, determinación de ruido, niveles de potencia, entre otros.  El tema principal de la materia es el análisis de señales tanto en su representación del dominio del tiempo como en el dominio de la frecuencia, con la finalidad de verificar la fidelidad de la señal cuando es trasmitida en un sistema de comunicación. Para lo cual, deberá emplear técnicas de modulación y demodulación en la construcción de sistemas de comunicaciones. Es importante, que adquiera la habilidad de interpretar las expresiones matemáticas de señales y las relacione en instrumentos de medición, lo que le permitirá monitorear el buen desempeño de un sistema de comunicación (particularmente de señales analógicas). | | | |
| **Relación con el perfil** | | | |
| **Modular** | | **De egreso** | |
| Esta materia contribuye a que el alumno se apropie de conocimientos, construya conceptos y emplee fundamentos clave empleados en el área de comunicaciones, entre los que se destacan representación de señales mediante series de Fourier y transformada de Fourier, el ancho de banda de una señal, la capacidad de un canal, la relación de señal a ruido, modulación y demodulación y digitalización de señales, entre otros. | | Esta materia contribuye al perfil de egreso con el enunciado “Mantener y operar sistemas de comunicación”, lo cual es una actividad técnica que se presenta en diversos sectores. Ya que el egresado de Ingeniería en Comunicaciones, y Electrónica será capaz de identificar, analizar, proponer y diseñar sistemas 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** |
| Emplea herramientas matemáticas para la representación de señales.  Usa herramientas computacionales para la simulación de señales y circuitos de comunicación.  Calcula los niveles de potencia de señales determinísticas.  Implementa circuitos de modulación y demodulación AM, FM y PCM. | Implementa sistemas de comunicación analógica  Emplea circuitos electrónicos en los sistemas de comunicaciones  Emplea instrumentos para probar sistemas de comunicaciones. | | Monitorea señales en los sistemas de comunicación con la finalidad de darles mantenimiento.  Opera los sistemas de comunicación, mediante la identificación de puntos clave en el sistema, para lo cual emplea técnicas e instrumentos de medición |
| **Saberes involucrados en la UA o Asignatura** | | | |
| **Saber (conocimientos)** | **Saber hacer (habilidades)** | | **Saber ser (actitudes y valores)** |
| Representa señales en el dominio del tiempo y la frecuencia con la serie y transformada de Fourier.  Determina la potencia promedio de una señal con el Teorema de Parseval.  Determina el ruido promedio en un canal, empleando la distribución gaussiana.  Determina la relación señal a ruido en un canal.  Determina la respuesta en frecuencia en un sistema lineal  Usa la representación en banda base para determinar la respuesta en frecuencia de un sistema de comunicación.  Calcula el retardo y desfasamiento de una señal, cuando se transfiere en un sistema de comunicación.  Determina la respuesta en frecuencia de un modulador AM  Determina la recuperación de una señal modulada en AM  Determina la respuesta en frecuencia de un modulador FM  Determina la recuperación de una señal modulada en FM  Interpreta la codificación de un sistema PCM lineal.  Determina la recuperación de una señal PCM | Identifica y organiza la información que se requiere para resolver un problema  Acuerda metas en común para organizar el trabajo en equipo, desde una perspectiva equitativa  Emplea simuladores matemáticos para representar señales.  Emplea simuladores de circuito electrónicos para verificar la respuesta en frecuencia de un sistema lineal.  Usa equipo de medición y de laboratorio para validar sus resultados analíticos.  Usa equipo de medición para verificar la implementación correcta de un sistema de comunicación.  Discrimina y analiza información obtenida de procedimientos analíticos, simulaciones e instrumentos de medición.  Redacta reportes de practica con claridad respetando reglas ortográficas y sintácticas. | | Valora el empleo de herramientas computacionales en el modelado matemático de fenómenos reales.  Cumple con los acuerdos establecidos en equipo  Escucha la opinión de sus compañeros y expresa la suya con apertura  Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo |
| **Producto Integrador Final de la UA o Asignatura** | | | |
| **Título del Producto**: Portafolio de problemas analíticos y reportes de prácticas.  **Objetivo:** El alumno realizará pruebas para verificar los parámetros de componentes del espectro de una señal, atenuación de las señales en diferentes medios de transmisión y niveles de potencia recibidos, además de implementar circuitos moduladores y demoduladores de señal, todo ello a través de al menos 8 practicas**.**  **Descripción:**  El portafolio se integrará de las 8 actividades que corresponden a la solución de problemas analíticos relacionados con los módulos de aprendizaje, los cuales deberá resolver con el apoyo de programas de cómputo (en particular Matlab y Simuladores de circuitos eléctricos y electrónicos), por otra parte, incluirá los reportes de las 8 prácticas de laboratorio y una Conclusión sobre los conocimientos adquiridos. | | | |

|  |
| --- |
| **3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA** |
|  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS** | | | | | | | | | | |
| **Unidad temática 1:** | | | | | | | | | | |
| **Objetivo de la unidad temática:**  Al término de esta unidad, usted realizará el análisis espectral para una señal de comunicaciones, por lo que empleará el Matlab para graficar señales tanto en el dominio de la frecuencia como en el domino del tiempo. Podrá indicar las características de la señal, como amplitud, frecuencia, periodo y potencia promedio.  **Introducción:**  El propósito de los sistemas de comunicación es transmitir señales, las cuales contienen información. Con la finalidad de tener el control de un sistema de comunicación, ya sea para su instalación, mantenimiento y operación es necesario verificar el comportamiento de las señales en las diferentes etapas del sistema. Por lo anterior, es de suma importancia conocer, interpretar y representar una señal. | | | | | | | | | | |
| **Contenido temático** | | **Saberes involucrados** | | | | | | **Producto de la unidad temática** | | |
| 1. **Introducción**   **2. Representación de Señales]**  **2.1 Clasificación y características de la señal**  **2.2 Representación de una señal mediante la serie de Fourier trigonométrica**  **2.3 Serie de Fourier exponencial.**  **2.4 Propiedades de la Transformada de Fourier**  **2.5 Energía y potencia de las señales**  **2.6 Ancho de Banda de señales** | | Conoce las características de una señal  Usa la serie de Fourier para representar señales  Conoce la deducción matemática de la serie de Fourier exponencial  Analiza la representación de señales con la transformada de Fourier  Comprende el Teorema de Parseval  Conoce el concepto de ancho de banda de una señal  Emplea el matlab para representar señales usando la serie de fourier  Emplea el matlab para representar señales usando la serie de Fourier exponencial  Usa equipo de laboratorio para visualiza señales en el dominio de la frecuencia  Resuelve problemas para determinar la potencia promedio de una señal con el Teorema de Parseval  Con equipo de laboratorio identifica el ancho de banda de una señal. | | | | | | Actividad 1  Actividad 2  Practica 1 | | |
| **Actividades del docente** | **Actividades del estudiante** | | | **Evidencia de la**  **actividad** | | | | **Recursos y materiales** | | **Tiempo destinado**  **(Hrs)** |
| Introducción de la clase  Describir los contenidos del curso  Mostrar y dar indicaciones de la metodología del curso  Dar indicaciones para que el alumno comprenda los elementos que se evaluaran en el curso | Los alumnos expresaran sus expectativas del curso | | |  | | | | Cañón  Computadora  Programa del curso | | 2 |
| Inducir a los alumnos para clasificar las señales  Mostrar la representación de la serie de Fourier trigonométrica | Realizar ejercicios para representar señales con la serie de Fourier | | | Actividad 1  Ejercicios en clase | | | | Cañón  Computadora  Pintarrón  Marcadores de colores | | 2 |
| Inducir a los alumnos para deducir la serie de Fourier exponencial e indicar las propiedades de la transformada de Fourier | Realizar ejercicios relativos a la aplicación de la herramienta “Transformada de Fourier” | | | Actividad 1  Ejercicios en clase | | | | Cañón  Computadora  Pintarrón  Marcadores de Colores | | 2 |
| Mostrar el Teorema de Parseval | Realizar ejercicios relativos al Teorema de Parseval | | | Actividad 2 | | | | Cañón  Computadora  Pintarrón  Marcadores de Colores | | 4 |
| Dar indicaciones para que con equipo de laboratorio identifique le ancho de banda y verifique otras características de la señal. | Comprobar elementos Teóricos en laboratorio. | | | Práctica 1 | | | | Equipo de laboratorio (osciloscopio, generador de señales)  Computadora | | 2 |
| **Unidad temática 3:** | | | | | | | | | | |
| **Objetivo de la unidad temática:**  Al finalizar esta unidad determinará la respuesta en frecuencia de un sistema de comunicación empleando la representación bandbase**.**  **Introducción:**  Los ingenieros hoy en día emplean herramientas que les faciliten el diseño de sistemas, en este caso, sistemas de comunicación. Una herramienta útil por su simplicidad en el uso y de fácil implementación es la representación banbase, la cual permite determinar algunas características espectrales. | | | | | | | | | | |
| **Contenido temático** | | | **Saberes involucrados** | | | | | **Producto de la unidad temática** | | |
| **3 Sistemas de Comunicación**  **3.1 Sistema lineal e invariante en el tiempo**  **3.2 Representación en bandbase de un sistema de comunicación**  **3.3 Características espectrales de un sistema bandbase** | | | Conoce un sistema lineal e invariante en el tiempo  Analiza la representación bandbase  Determina la respuesta I y Q de un sistema bandbase]  Identifica sistemas lineales e invariante el tiempo  Usa matlab para obtener la señal de salida en cada etapa de la representación bandbase  Con el apoyo de software identifica la respuesta en frecuencia de un sistema de comunicación (transmisor-canal-receptor) | | | | | Actividad 3 | | |
| **Actividades del docente** | **Actividades del estudiante** | | | | **Evidencia de la actividad** | | | **Recursos y materiales** | **Tiempo destinado** | |
| Mostrará la representación bandbase | Los alumnos enlistarán las características de la representación bandbase | | | |  | | | Cañón  Computadora  Pintarrón  Marcadores de Colores | 2 | |
| Induce a los alumnos a resolver problemas relacionados con la representación band-base | Los alumnos resolverán problemas para determinar la respuesta en frecuencia de un sistema de comunicación con el apoyo de software especializado. | | | | Problemas en clase  Actividad 3 | | | Cañón  Computadora  Pintarrón  Marcadores de Colores | 4 | |
| **Unidad temática 4:** | | | | | | | | | | |
| **Objetivo de la unidad temática:**  El alumno determinará la atenuación y potencia recibida en un sistema de comunicación considerando el uso de diferentes medios de transmisión.  **Introducción:**  El medio de transmisión es el elemento que permite y posibilita la transferencia de la señal. Por lo que, su estudio y análisis de circuital es de suma importancia para comprender como se propagan las señales. | | | | | | | | | | |
| **Contenido temático** | | | **Saberes involucrados** | | | | | **Producto de la unidad temática** | | |
| 4. Enlaces de comunicación  4.1 Líneas de transmisión  4.2 Fibras ópticas  4.3 Ecuación de Friis y antenas  4.4 Métricas de medición para transmisión de señales analógicas (fidelidad, ruido, retardos, SNR) | | | Conoce el modelo circuital y sus implicaciones al ser usado como medio de transmisión  Determina la dispersión para fibras mono-modo  Determina la potencia recibida en un enlace considerando las características de diferentes tipos de antenas  Analiza las implicaciones de ruido en un sistema de comunicación  En laboratorio verifica la atenuación de una señal cuando viaja en una línea de transmisión.  En laboratorio verifica el índice de apertura y el coeficiente de atenuación de una fibra  Con diferentes herramientas de software y apoyo de equipo de laboratorio verifica (sea capaz de medir e interpretar) la potencia recibida en un enlace empleando diferentes tipos de antenas.  Verifica los efectos de ruido en los sistemas de comunicación y su relación con SNR y recuperación de la señal.] | | | | | Actividad 4  Actividad 5  Practica 3  Practica 4 | | |
| **Actividades del docente** | **Actividades del estudiante** | | | | | **Evidencia o de la actividad** | | **Recursos y materiales** | **Tiempo destinado** | |
| Expone las implicaciones del modelo circuital de una línea de transmisión en el sistemas de comunicación | Resuelve problemas relacionados con el tema | | | | | Problemas de clase  Actividad 4 | | Cañón  Computadora  Pintarrón  Marcadores de Colores | 4 | |
| Expone las características de las fibras ópticas, su relación con los sistemas de comunicación | Resuelve problemas relacionados con el tema | | | | | Problemas de clase  Actividad 4 | | Cañón  Computadora  Pintarrón  Marcadores de Colores | 4 | |
| Expone la necesidad de emplear elementos radiantes, las implicaciones del fenómeno de propagación y el procedimiento para determinar la potencia en el receptor | Resuelve problemas relacionados con el tema | | | | | Problemas de clase  Actividad 5 | | Cañón  Computadora  Pintarrón  Marcadores de Colores | 2 | |
| Da a conocer las métricas de medición para determinar la operación de un sistemas de comunicación | Resuelve problemas con el apoyo de software especializado | | | | | Actividad 5 | | Cañón  Computadora  Pintarrón  Marcadores de Colores | 4 | |
| Proporciona indicaciones para verificar características de pérdidas de señal en el laboratorio | Realiza pruebas de laboratorio | | | | | Practica3 | | Equipo de laboratorio | 2 | |
| Proporciona indicaciones para verificar características de pérdidas de señal en el laboratorio | Realiza pruebas de laboratorio | | | | | Practica4 | | Equipo de laboratorio | 4 | |
| **Unidad temática 5:** | | | | | | | | | | |
| **Objetivo de la unidad temática:**  Al finalizar la unidad temática el alumno será capaz de implementar un circuito modulador-demodulador AM, además de verificar su correcto funcionamiento.  **Introducción:**  Un aspecto importante de los sistemas de comunicación, es la capacidad de acondicionar un señal para su adecuada propagación en el medio, atendiendo los criterios establecidos por normas y estándares, lo cuales indican frecuencia de operación del sistema, sensibilidad, entre otros. Por lo que una técnica para acondicionar las señales adecuadamente es la modulación. | | | | | | | | | | |
| **Contenido temático** | | **Saberes involucrados** | | | | | | **Producto de la unidad temática** | | |
| **5.Modulación en amplitud**  **5.1 Modulación y demodulación DSB-AM**  **5.2 Modulación y demodulación LC-AM**  **5.3 Demodulación coherente** | | Determina la respuesta en frecuencia de un circuito modulador-demodulador DSB-AM  Analiza circuito modulador-demodulador LC-AM  Analiza las implicaciones de una señal desfasada.  Implementa un circuito modulador y demodulador DSB-AM y verifica su correcto funcionamiento  Con el apoyo de herramientas de software simula sistemas LC-AM  Simula circuito demoduladores coherentes] | | | | | | Actividad 6  Practica 5  Practica 6 | | |
| **Actividades del docente** | **Actividades del estudiante** | | | | | | **Evidencia de la actividad** | **Recursos y materiales** | **Tiempo destinado** | |
| Muestra y enlista las características de la modulación AM | Con apoyo del profesor analizar el circuito modulador y demodulador de DSB-AM | | | | | | Actividad 6 | Cañón  Computadora  Pintarrón  Marcadores de Colores | 2 | |
| Resuelve un problema tipo de modulación LC-AM | Analiza circuitos moduladores y demoduladores LC-AM | | | | | | Actividad 6 | Cañón  Computadora  Pintarrón  Marcadores de Colores | 4 | |
| Da indicaciones para implementar el circuito modulador AM | Realiza pruebas de laboratorio para implementar y verificar el correcto funcionamiento de un circuito modulador AM | | | | | | Practica 5 | Equipo de laboratorio | 2 | |
| Da indicaciones para implementar circuito demodulador AM | Realiza pruebas de laboratorio para implementar y verificar el correcto funcionamiento de un circuito demodulador AM | | | | | | Practica 6 | Equipo de laboratorio | 2 | |
| **Unidad temática 6:** | | | | | | | | | | |
| **Objetivo de la unidad temática:**  Al finalizar la unidad temática el alumno será capaz de verificar su correcto funcionamiento de un circuito modulador-demodulador FM  **Introducción:**  Un aspecto importante de los sistemas de comunicación, es la capacidad de acondicionar un señal para su adecuada propagación en el medio, atendiendo los criterios establecidos por normas y estándares, lo cuales indican frecuencia de operación del sistema, sensibilidad, entre otros. Por lo que una técnica para acondicionar las señales adecuadamente es la modulación. | | | | | | | | | | |
| **Contenido temático** | | **Saberes involucrados** | | | | | | **Producto de la unidad temática** | | |
| **6. Modulación angular**  **6.1 Modulación angular**  **6.2 Análisis espectral de la modulación angular**  **6.3 Demodulación angular**  **6.4 Comparación de las técnicas de modulación angular.** | | Analizará circuitos de modulación angular  Determinará el ancho de banda requerido para modular una señal empleando la regla de Carlson  Analizará circuitos de demodulación angular  Enlistará las características de los circuitos moduladores enfatizando las ventajas y desventajas de cada uno de ellos.  Determinará la respuesta de circuitos moduladores con el apoyo de herramientas matemáticas y software  Usará la regla de Carlson y verificará sus resultandos con apoyo de software  Determinará la respuesta de circuitos demoduladores con el apoyo de herramientas matemáticas y software | | | | | | Actividad 7 | | |
| **Actividades del docente** | **Actividad del estudiante** | | | **Evidencia de la actividad** | | | | **Recursos y materiales** | **Tiempo destinado** | |
| Explica el concepto de modulación angular y resuelve un problema tipo de modulación FM | Resuelve problemas en clase referente a modulación angular | | | Problemas en clase  Actividad 7 | | | | Cañón  Computadora  Pintarrón  Marcadores de Colores | 6 | |
| **Unidad temática 7:** | | | | | | | | | | |
| **Objetivo de la unidad temática:**  Al finalizar la unidad temática, el alumno verificará la correcta operación de un sistema PCM, para lo cual medirá la velocidad de transmisión.  **Introducción:**  Hoy en día los sistemas de comunicación emplean técnicas de modulación digital, por que ofrecen algunas ventajas para incrementar la velocidad de transmisión, sin embargo, la demanda creciente de usuarios y la necesidad de proveedores por proporcionar un mayor número de aplicaciones ha propiciado que en un sistema se involucren diferentes jerarquías y diferentes técnicas. Por lo que analizar, las técnicas PCM con técnicas de multiplexeo permite una mejor comprensión. | | | | | | | | | | |
| **Contenido temático** | | **Saberes involucrados** | | | | | | **Producto de la unidad temática** | | |
| **7 Muestreo y modulación por pulsos**  **7.1 Muestreo**  **7.2 PPM**  **7.3 PCM**  **7.4 TDM y FDM** | | Determina la frecuencia de muestreo para una señal  Analiza la respuesta de un PPM  Determina el rango dinámico para un sistema PCM  Determina la velocidad de transmisión para un sistema TDM y FDM  Simula un circuito PPM para verificar la respuesta en frecuencia del sistema y las implicaciones del muestreo correcto de la señal  Implementa un circuito PCM para validar el correcto funcionamiento de un sistema.  Implementa un circuito TDM | | | | | | Actividad 8  Practica 7  Practica 8 | | |
| **Actividades del docente** | **Actividad del estudiante** | | | **Evidencia de la actividad** | | | | **Recursos y materiales** | **Tiempo destinado** | |
| Induce a los alumnos a reflexionar en el Teorema de Muestreo y cuantización | Determina la frecuencia de muestreo para una señal. | | | Problemas en clase | | | | Cañón  Computadora  Pintarrón  Marcadores de Colores | 2 | |
| Explica a los alumnos la necesidad de contar la modulación de pulso y proporciona indicaciones para implementar un circuito PPM | Simula un circuito modulador por pulsos | | | Practica 6 | | | | Cañón  Computadora  Pintarrón  Marcadores de Colores | 4 | |
| Resuelve problemas tipo de modulación PCM, | Resuelve problemas para determinar el rango dinámico de un modulador PCM, determina el nivel de sensibilidad. | | | Problemas en clase  Actividad 8 | | | | Cañón  Computadora  Pintarrón  Marcadores de Colores | 2 | |
| Explica la relación entre las técnicas TDM y FDM con la PCM. Induce a los alumnos a resolver problemas tipo. | Resuelve problemas para determinar la velocidad de transmisión y capacidad de canal considerando sistemas con y sin multiplexeo. | | | Problemas en clase  Actividad 8 | | | | Cañón  Computadora  Pintarrón  Marcadores de Colores | 2 | |
| Proporciona indicaciones para implementar un circuito PCM | Implementa y verifica el correcto funcionamiento de un circuito PCM | | | Practica 7 y 8 | | | | Equipo de laboratorio | 2 | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN** | | | | |
| **Requerimientos de acreditación:** | | | | |
| Para acreditar la materia el alumno deberá asistir al menos al 80% de las sesiones del curso, entregar los reportes de 8 prácticas de laboratorio, 8 actividades y haber realizado al menos tres exámenes. | | | | |
| **Criterios generales de evaluación:** | | | | |
| Para aprobar la materia se deberá realizar un portafolio de evidencias de aprendizaje, el cual contendrá lo siguiente:  1.- Caratula (la cual debe contener el escudo de la universidad, nombre de la materia, nombre del alumno, fecha de realización)  2.- índice  3.- Tareas o actividades desarrolladas durante el semestre  4.- Reportes de las practicas realizadas.  5.- Conclusiones  El valor toral de portafolio es de 60 puntos, distribuidos de la siguiente manera:  Actividades ………………………………………………………………….………….……..30%  Entrega de Practicas (Reportes) …………………………………………………….……..30%  El resto de la calificación se obtendrá por la aplicación de 4 exámenes…….…………40% | | | | |
| **Evidencias o Productos** | | | | |
| **Evidencia o producto** | **Competencias y saberes involucrados** | | **Contenidos temáticos** | **Ponderación** |
| Actividad o Tarea 1 | Conoce las características de una señal  Usa la serie de Fourier para representar señales  Conoce la deducción matemática de la serie de Fourier exponencial  Emplea el matlab para representar señales usando la serie de fourier  Emplea el matlab para representar señales usando la serie de Fourier exponencial | | Introducción  2. Representación de Señales]  2.1 Clasificación y características de la señal  2.2 Representación de una señal mediante la serie de Fourier trigonométrica | 4% |
| Actividad o Tarea 2 | Analiza la representación de señales con la transformada de Fourier  Comprende el Teorema de Parseval  Conoce el concepto de ancho de banda de una señal | | 2.3 Serie de Fourier exponencial.  2.4 Propiedades de la Transformada de Fourier  2.5 Energía y potencia de las señales  2.6 Ancho de Banda de señales | 4% |
| Practica 1 | Usa equipo de laboratorio para visualiza señales en el dominio de la frecuencia  Resuelve problemas para determinar la potencia promedio de una señal con el Teorema de Parseval  Con equipo de laboratorio identifica el ancho de banda de una señal. | | Módulo 2 Representación de Señales | 3% |
| Actividad o Tarea 3 | Conoce un sistema lineal e invariante en el tiempo  Analiza la representación banda base  Determina la respuesta I y Q de un sistema banda base  Identifica sistemas lineales e invariante el tiempo  Usa matlab para obtener la señal de salida en cada etapa de la representación banda base  Con el apoyo de software identifica la respuesta en frecuencia de un sistema de comunicación (transmisor-canal-receptor) | | 3 Sistemas de Comunicación  3.1 Sistema lineal e invariante en el tiempo  3.2 Representación en banda base de un sistema de comunicación  3.3 Características espectrales de un sistema banda base | 4% |
| Actividad 4 | Conoce el modelo circuital y sus implicaciones al ser usado como medio de transmisión  Considerando las características de diferentes tipos de antenas  Analiza las implicaciones de ruido en un sistema de comunicación | | 4. Enlaces de comunicación  4.1 Líneas de transmisión  4.3 Ecuación de Friis y antenas  4.4 Métricas de medición para transmisión de señales analógicas (fidelidad, ruido, retardos, SNR) | 3% |
| Actividad 5 | Determina la dispersión para fibras mono modo  Determina la potencia recibida en un enlace | | 4.2 Fibras ópticas | 5% |
| Practica 3 | En laboratorio verifica la atenuación de una señal cuando viaja en una línea de transmisión  Con diferentes herramientas de software y apoyo de equipo de laboratorio verifica (sea capaz de medir e interpretar) la potencia recibida en un enlace empleando diferentes tipos de antenas.  Verifica los efectos de ruido en los sistemas de comunicación y su relación con SNR y recuperación de la señal. | | 4.3 Ecuación de Friis y antenas  4.4 Métricas de medición para transmisión de señales analógicas (fidelidad, ruido, retardos, SNR) | 4% |
| Practica 4a  Practica 4b | En laboratorio verifica el índice de apertura y el coeficiente de atenuación de una fibra | | 4.2 Fibras ópticas | 6% |
| Actividad 6 | Determina la respuesta en frecuencia de un circuito modulador-demodulador DSB-AM | | 5.Modulación en amplitud  5.1 Modulación y demodulación DSB-AM | 3% |
| Practica 5 | Analiza circuito modulador-demodulador LC-AM  Analiza las implicaciones de una señal desfasada.  Con el apoyo de herramientas de software simula sistemas LC-AM  Simula circuito demoduladores coherentes | | 5.2 Modulación y demodulación LC-AM  5.3 Demodulación coherente | 4% |
| Practica 6 | Implementa un circuito modulador y demodulador DSB-AM y verifica su correcto funcionamiento | | 5.Modulación en amplitud  5.1 Modulación y demodulación DSB-AM | 5% |
| Actividad 7 | Analizará circuitos de modulación angular  Determinará el ancho de banda requerido para modular una señal empleando la regla de Carlson  Analizará circuitos de demodulación angular  Enlistará las características de los circuitos moduladres enfatizando las ventajas y desventajas de cada uno de ellos.  Determinará la respuesta de circuitos moduladores con el apoyo de herramientas matemáticas y software  Usará la regla de Carlson y verificará sus resultandos con apoyo de software  Determinará la respuesta de circuitos demoduladores con el apoyo de herramientas matemáticas y software | | 6. Modulación angular  6.1 Modulación angular  6.2 Análisis espectral de la modulación angular  6.3 Demodulación angular  6.4 Comparación de las técnicas de modulación angular. | 4% |
| Actividad 8 | Determina la frecuencia de muestreo para una señal  Analiza la respuesta de un PPM  Determina el rango dinámico para un sistema PCM  Determina la velocidad de transmisión para un sistema TDM y FDM  Simula un circuito PPM para verificar la respuesta en frecuencia del sistema y las implicaciones del muestreo correcto de la señal | | 7 Muestreo y modulación por pulsos  7.1 Muestreo  7.2 PPM  7.3 PCM  7.4 TDM y FDM | 3% |
| Practica 7 | Implementa un circuito PCM para validar el correcto funcionamiento de un sistema. | | 7.1 Muestreo  7.3 PCM | 4% |
| Practica 8 | Implementa un circuito TDM para verificar la velocidad de transmisión de un sistema. | | 7.4 TDM y FDM | 4% |
| **Producto final** | | | | |
| **Descripción** | | **Evaluación** | | |
| **Título:**  Portafolio de problemas analíticos y reportes de prácticas. | | **Criterios de fondo:**  3.- Tareas o actividades desarrolladas durante el semestre (resuelta en forma correcta)  4.- Reportes de las practicas realizadas.  5.- Conclusiones  **Criterios de forma:**  1.- Caratula (la cual debe contener el escudo de la universidad, nombre de la materia, nombre del alumno, fecha de realización)  2.- índice  3.- Tareas o actividades desarrolladas durante el semestre  4.- Reportes de las practicas realizadas.  5.- Conclusiones | | **Ponderación** |
| **Objetivo:**  El alumno realizará pruebas para verificar los parámetros de componentes del espectro de una señal, atenuación de las señales en diferentes medios de transmisión y niveles de potencia recibidos, además de implementar circuitos moduladores y demoduladores de señal, todo ello a través de al menos 8 practicas**.** | | **60%** |
| **Caracterización**  El portafolio se integrará de las 8 actividades que corresponden a la solución de problemas analíticos relacionados con los módulos de aprendizaje, los cuales deberá resolver con el apoyo de programas de cómputo (en particular Matlab y Simuladores de circuitos eléctricos y electrónicos), por otra parte, incluirá los reportes de las 8 prácticas de laboratorio y una Conclusión sobre los conocimientos adquiridos. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Otros criterios** | | |
| **Criterio** | **Descripción** | **Ponderación** |
| Examen para verificar la compresión del tema Representación de señales | Preguntas de respuesta abierta y dos problemas relacionados con los temas tratados. | 10% |
| Examen para verificar la compresión del tema Representación bandbase y modulación AM | Preguntas de respuesta abierta y dos problemas relacionados con los temas tratados. | 10% |
| Examen para verificar la compresión del tema demodulación AM y modulación-demodulación angular | Preguntas de respuesta abierta y dos problemas relacionados con los temas tratados. | 10% |
| Examen para verificar la compresión del tema PCM, TDM y FDM | Preguntas de respuesta abierta y dos problemas relacionados con los temas tratados. | 10% |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **6. REFERENCIAS Y APOYOS** | | | | |
| **Referencias bibliográficas** | | | | |
| **Referencias básicas** | | | | |
| **Autor (Apellido, Nombre)** | **Año** | **Título** | **Editorial** | **Enlace o bibliotecar virtual donde esté disponible (en su caso)** |
| Fitz, Michael P. | 2007 | Foundamental of Systems Communications | McGraw-Hill |  |
| Lathi, B. P | 2011 | Modern Digital and Analog Communications Systems | Oxford University Press | **Biblioteca del CUCEI**  http://148.202.105.23:8991/F/KIP5MUUC7MIFB9XASTHBLLDSA1TUEQM9DRP2FTURPYMNAVSS8M-01625?func=full-set-set&set\_number=589791&set\_entry=000003&format=999 |
| Haykin, Simon | 2015 | Communications Systemas | Jhon Wiley & Sons |  |
| Carlson, A. Bruce. | 2009 | Communication Systems | Prime | **Biblioteca del CUCEI**  http://148.202.105.23:8991/F/KIP5MUUC7MIFB9XASTHBLLDSA1TUEQM9DRP2FTURPYMNAVSS8M-00287?func=full-set-set&set\_number=589801&set\_entry=000003&format=999 |
| Kumar, B Preetham | 2015 | Communicactions System Laboratory | Prime | https://www.amazon.com/Communications-System-Laboratory-Preetham-Kumar/dp/1482245442/ref=sr\_1\_1?s=books&ie=UTF8&qid=1484686527&sr=1-1 |
|  |  |  |  |  |
| **Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)** | | | | |
| **Unidad temática 1:**  **Unidad temática 2:**  **Unidad temática 3:**  **Unidad temática 4:**  **Unidad temática 5:** | | | | |