

Asignatura	Comunicaciones I
Código	IS723
Créditos	3
Intensidad semanal	4H
Requisitos	CB434 Física III, CB413 Matemáticas IV

Justificación	Actualmente, una de las áreas de la tecnología con mayor impacto en las vidas de las personas y de la economía de las naciones es el de las telecomunicaciones. Estas están presentes en casi todos los aspectos de la vida diaria, desde las rutinarias comunicaciones celulares, pasando por la gran red de redes conocida como Internet que conecta instituciones educativas, gubernamentales y corporaciones hasta llegar a las más rápidas conexiones de fibra óptica submarinas que conectan continentes, por solo mencionar algunas de las tecnologías existentes y esperando de antemano sin duda los más sorprendentes avance venideros. Por las razones expuestas anteriormente, se hace necesario incorporar en el currículo de los futuros profesionales de Ingeniería de Sistemas y Computación los conceptos básicos que subyacen a todo sistema de telecomunicaciones tales como ancho de banda, espectro, bit rate, atenuación retardo, etc., sin dejar de lado aspectos sociales como la cobertura de los sistemas de comunicaciones en nuestro país (telefonía celular, acceso a Internet, etc) y los niveles
----------------------	--

	de enseñanza de las nuevas tecnologías de información y las comunicaciones a las personas de todas las esferas sociales especialmente aquellas con menores recursos económicos, quienes finalmente son la población más vulnerable cuando se trata de cerrar la brecha digital.
Objetivo general	Enseñar los conceptos básicos que subyacen a todos los sistemas de comunicaciones sin importar su complejidad o grado de sofisticación, tales como ancho de banda, espectro, retardo, atenuación, filtrado, modulación y demodulación, a través de las herramientas clásicas para el análisis de señales.
Objetivos Específicos	- Comprender modelos de comunicación que apliquen a las comunicaciones radioeléctricas. - Desarrollar ejemplos de análisis de Fourier mediante la serie de trigonométrica y exponencial. - Simular los efectos de la atenuación, distorsión y ruido usando el espectro de frecuencias como modelo de análisis mediante herramientas informáticas especializadas. - Simular la convolución de señales y su cálculo mediante mecanismos gráficos y analíticos. - Aplicar el teorema del muestreo en problemas simples y sus aplicaciones a los sistemas de comunicaciones reales. - Simular mecanismos de multiplexación en el dominio del tiempo y de la frecuencia conocidos como TDM y

	FDM respectivamente. - Modelar las principales técnicas de modulación analógica como AM-DSB, AM-DSBSC, AM-VSD y las basadas en modulación angular (FM y PM). - Modelar las técnicas modernas de modulación digital básicas, como ASK, PSK, FSK, QAM y sus variantes. - Aplicar el teorema de capacidad de un canal de comunicaciones (t. de Shannon) a un canal de voz tradicional. · Medir la cantidad de información de mensajes y aplicar técnicas de codificación de basados en mínima entropía (codificación de Shannon y de Huffman).
--	--

Metodología	El docente realizará clases magistrales en las cuales enseñará los conceptos más sobresalientes de los temas y los reforzará mediante ejercicios resueltos tanto por él como por los estudiantes durante las clases. Adicionalmente propondrá ejercicios y talleres para ser resueltos en casa. También se propondrá la realización de simulaciones de sistemas de comunicación básicos mediante dispositivos electrónicos para resaltar la importancia de la investigación y el desarrollo dentro de la formación académica. El principal mecanismo de evaluación serán los parciales (pruebas escritas individuales) cuyas fechas serán acordadas durante las primeras clases del semestre y que además serán inaplazables, excepto en casos
--------------------	--

	excepcionales. Junto con los parciales se realizarán trabajos extra clase y pruebas escritas de corta duración (quizes) que podrán realizarse de forma individual o en grupo. Para aquellos estudiantes que desean llevar su conocimiento al campo práctico habrá proyectos de laboratorio en donde se implementen sistemas de comunicaciones reales mediante dispositivos electrónicos especialmente FPGAs. Dentro del esquema de formación integral del ser humano, el profesor podrá traer temas y ayudas que le permitan al estudiante reconocer la historia de la ciencia y la responsabilidad de la tecnología frente a la sociedad. Estos temas y ayudas se presentaran a discrecionalidad del profesor. Reconocer la historia de la ciencia y la responsabilidad de la tecnología frente a la sociedad. Estos temas y ayudas se presentaran a discrecionalidad del profesor.
Competencias Genéricas	- Habilidad para trabajar en equipo - Capacidad para llevar los conocimientos a la práctica - Capacidad para resolver problemas reales de forma autónoma - Comunicación oral y escrita - Habilidad para el diseño
Competencias	COGNITIVAS (SABER): - Tecnologías de la información y comunicaciones

específicas	- Cálculo matemático - Sistemas de comunicaciones - Teoría de señales - Manejo de una segunda lengua (inglés) - Sistemas electrónicos PROCEDIMENTALES / INSTRUMENTALES (SABER HACER): - Elaboración de informes y reportes - Planificación de actividades ACTITUDINALES (SER): - Calidad - Toma de decisión - Capacidad de iniciativa y participación
Estrategias de aprendizaje	- Clases de teoría - Exposiciones sobre trabajos de casos prácticos. - Tutorías colectivas de teoría - Clases de prácticas - Corrección de las prácticas - Tutorías colectivas de prácticas - Tutorías individualizadas

Contenido de la asignatura	
Unidad 1	INTRODUCCIÓN - Modelos de telecomunicaciones radioeléctricas. Motivación de la relación señales y Telemática, con ejemplos concretos.

	- Introducción a Matlab: línea de comandos, guiones y comandos desarrollados por el usuario, programación y funciones, matemática simbólica con matlab, graficación en 2D y 3D, informes.
Unidad 2	ANÁLISIS DE SEÑALES - Cuantificación de señales - Clasificación de señales - Algunas operaciones con señales - Función impulso unitario - Serie trigonométrica de Fourier - Serie exponencial de Fourier - Computación numérica de las componentes de una serie de Fourier - Representación de una función no periódica mediante transformada de Fourier - Transformadas de Fourier notables - Propiedades de la transformada de Fourier - Espectro de frecuencias, sistemas LTI y transformada de Fourier - Filtros ideales, distorsión de las señales en el canal - Computación numérica de la transformada de Fourier: DFT.
Unidad 3	TÉCNICAS Y TECNOLOGÍAS DE COMUNICACIONES - Comunicación en banda base y en portadora - Modulación de amplitud: DSB, AM, adquisición de portadora - Modulación en cuadratura de amplitud: QAM Televisión - El concepto de frecuencia instantánea

	- Modulación Angular: FM - Teorema del muestreo, PCM y DPCM - Sistemas de comunicación digitales - Codificación de línea, formación de pulsos - Scrambling: adición de redundancia y eliminación de monotonía - Multiplexación digital y jerarquías de transporte digital - Tecnologías emergentes: Jerarquía digital de transporte norteamericana, servicios digitales, Sonet, compresión de video, HDTV. - Otras tecnologías: Sistemas de telefonía celular, sistemas de espectro ampliado (spread spectrum), medios de transmisión, red de telefonía pública conmutada (PSTN)
Unidad 4	INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE LA INFORMACIÓN - Medida de la información - Codificación de fuente - Comunicación libre de errores en canales ruidosos - Capacidad de un canal de comunicaciones sin memoria - Comunicaciones prácticas a la luz de la ecuación de Shannon - Códigos de corrección de errores

Texto Guía (si se tiene)	
---	--

Referencia	Bibliografía
-------------------	---------------------

1	B. P. Lathi, Modern digital and analog communications systems, B. P. Lathi, Oxford university Press, ISBN 0195110099
2	TOMASI, Wayne, Sistemas de Comunicaciones Electrónicas, Prentice Hall, cuarta edición 2003.
3	K. LINDNER, Douglas, Introducción a las Señales y los Sistemas, Mc. Graw Hill, ISBN 980-373-049-5, 2002.
4	COUCH, Leon, Sistemas de Comunicación Digitales y Analógicos, Prentice Hall, ISBN 9701702107.
5	HAYKIN, Simon, Sistemas de Comunicación, Editorial Limusa, 2002, ISBN 9681863070.
6	[6] HAYKIN, Simon, Señales y Sistemas, Editorial Limusa, 2003.