

Facultad de Ingeniería y Ciencias
Escuela de Informática y Telecomunicaciones

DESCRIPTOR DE ASIGNATURA
Comunicaciones digitales

1. Identificación de la asignatura:

Nombre de la Asignatura: Comunicaciones digitales	
Códigos: CIT2411	Créditos: 5
Duración: Semestral	Ubicación en el plan de estudios: Semestre 7
Requisitos: CBF1102 Electricidad y magnetismo, CIT2410 Señales y sistemas	
Sesiones cátedras semanales: 2 cátedras, 1 laboratorio	
Sesiones de ayudantía: 1	

2. Descripción de la asignatura:

Resulta esencial el poder entender, modelar y diseñar un sistema de telecomunicaciones. Esto implica modelar diferentes etapas de la comunicación. Entre ellas, es de relevancia el entender la operación de la transmisión de información digital de los datos sobre un medio físico sujeto a restricciones de ancho de banda o ruidoso. En este contexto, este curso entrega las herramientas necesarias para la transmisión digital de información y para el tratamiento de errores producto del envío de datos sobre un medio físico no ideal.

3. Resultados de Aprendizaje:

1. Evalúa el desempeño de esquemas de modulación digital en canales ideales y en aquellos afectados por ruido, con el fin de estimar métricas de calidad de servicio en un enlace a nivel de la capa física.
2. Diseña sistemas de telecomunicaciones, basados en conceptos y modelos de teoría de la información, evaluando la entropía y eficiencia de este.
3. Evalúa el desempeño y limitantes de los sistemas de comunicaciones digitales, para definir, estimar y predecir métricas fundamentales.
4. Aplica métodos de codificación de datos y detección de errores, para aumentar la eficiencia de transmisión de datos.
5. Realiza campañas de medición o simulación grupal, orientadas a la estimación de parámetros de calidad de enlace, con el fin de documentar el desempeño de la arquitectura de comunicaciones bajo estudio.
6. Participa en equipos de trabajo, planificando, coordinando y ejecutando tareas con liderazgo y responsabilidad, comunicándose efectivamente y elaborando informes técnicos que reflejen procedimientos, resultados y análisis del trabajo realizado.

4. Unidades Temáticas:

Unidad 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones y propagación

- Introducción: Diagrama de bloques funcional de un sistema de comunicaciones: formateo, sincronismo, codificación de fuente, multiplexión, codificación de línea, modulación, medio de transmisión, recepción, amplificación y ecualización, recuperación de sincronismo, etc, definición descriptiva de los elementos constituyentes a nivel de funcionalidades.
- Modelo de propagación básico: Espacio Libre. Conceptos básicos de antenas. Instituciones de regulación de las Comunicaciones. Espectro de Frecuencias y características de propagación

Unidad 2: Codificación de fuente y teoría de la información

- Codificación de fuente y teoría de la información: Capacidad del canal (teorema de Shannon), evaluación de la información y la entropía, códigos de bloque y convolucionales (BCH, Reed-Salomon, Hamming, Reed-Müller, Golay), intercalación de códigos, rendimiento de la codificación, modulación codificada Trellis.

Unidad 3: Detección y corrección de errores en sistemas digitales

- Tratamiento de errores: Métodos de detección de errores: Comprobación de paridad, Comprobación de redundancia cíclica CRC, métodos de corrección de errores: retransmisiones, códigos correctores de errores.

Unidad 4: Señalización digital y transmisión en banda base

- Pulsos de banda base y señalización digital: Modulación por codificación de pulso: Muestreo, cuantización y codificación, relación señal a ruido en PCM, señalización digital: Representación vectorial de una señal binaria.
- Estimación del ancho de banda, Señalización binaria, Señalización de múltiples niveles, códigos de línea y espectros: Codificación de línea binaria, Cálculo de espectros de potencia de códigos de línea binarios, Codificación diferencial.
- Espectros de potencia de señales de múltiples niveles y eficiencia espectral, interferencia intersímbolos: Primer método de Nyquist (cero ISI), Coseno realzado.

Unidad 5: Modulación digital pasabanda y sistemas multicarrier

- Principios de señalización pasabanda: Señalización pasabanda de modulación binaria: OOK, BPSK, DPSK, FSK, Análisis de eficiencia espectral, señalización pasabanda de múltiples niveles; QPSK, M-QAM, MPSK, análisis de eficiencia espectral.
- El sistema OFDM y sus derivados

Unidad 6: Sistemas de espectro expandido

- Sistemas de espectro expandido: Secuencia directa, saltos de frecuencia.

Unidad 7: Rendimiento y probabilidad de error en comunicaciones digitales

- Rendimiento de sistemas de comunicaciones digitales corrompidos por ruido: BER en señalización de banda base: Unipolar, Polar, bipolar, etc.
- BER en señalización pasabanda. BPSK, QPSK, M-QAM, etc.

5. Descripción general del método de enseñanza:

Se contemplan clases, combinando a lo largo del semestre, 2 sesiones de carácter expositivo (basadas en presentaciones electrónicas, con apoyo adicional de pizarrón, y/o contenido audiovisual) con 1 sesión de resolución de problemas en ayudantía y 1 sesión de laboratorio tecnológico obligatoria que comprende el desarrollo de laboratorios con simulación o implementación; medición y reporte de sistemas asociados al curso.

Se realizará un mínimo de 4 experiencias de laboratorio tecnológico durante el semestre, con personal docente asignado a tal efecto. En estos espacios se desarrollará las habilidades relacionadas con la expresión escrita, así como de trabajo grupal y procesamiento de datos medidos, a partir de la realización de prácticas de laboratorio y trabajos (con sus respectivos informes).

6. Descripción general de la modalidad de evaluación:

Se contempla la realización de evaluaciones parciales (controles e informes de laboratorio), más dos pruebas solemnes de igual valor y un examen.

Será condición de aprobación la asistencia y realización de todas las experiencias de laboratorio, junto con una nota promedio de estas igual o mayor a 4.0. En caso contrario, el/la estudiante reprobará la asignatura con nota final igual al mínimo entre el promedio de sus experiencias de laboratorio o 3.9.

En caso de inasistencia a una sesión de laboratorio, el/la estudiante deberá justificar a la secretaría de escuela.

Podrán eximirse el/la estudiante que todas sus notas parciales tanto de cátedra como laboratorio sean igual o superior a 4.0 y cuya nota de presentación sea superior a 5.0, que hayan rendido todas sus evaluaciones.

7. Planificación de Sesiones:

La planificación de las sesiones dependerá del calendario académico vigente al momento de dictar la asignatura. En cualquier caso, cada docente que la imparta deberá informar a la Escuela (antes del comienzo del semestre) la planificación de sus actividades, evaluaciones, y mecanismos de diversificación de las mismas.

Esta información será informada al estudiantado durante la primera semana de clases.

8. Bibliografía Básica Obligatoria:

1. Couch, L. W. Sistemas de comunicación digitales y analógicos. 7th edition, Pearson Educación, 2008.
2. Lathi, B.; Modern Digital and Analog Communication Systems. Oxford University Press, 3rd edition, 2002.
3. Digital Communications: Fundamentals and Applications, Bernard Sklar, 2nd Edition, Prentice Hall, 2017

4. Stremmler, Ferrel G.; Sistemas de Comunicaciones. Fondo Educativo Interamericano, 1985

PAUTAS ÉTICAS BÁSICAS

El aula es un espacio donde los intercambios buscan generar un clima que potencie el aprendizaje, basado en el respeto y el buen trato. Las diferencias, tanto entre estudiantes, como entre estudiante y docentes, deben abordarse desde este marco de respeto.

La universidad cuenta con dos reglamentos importantes de conocer:

- Reglamento de Convivencia Estudiantil
- Normativa de Prevención y Sanción de Acciones de Discriminación, Violencia Sexual y/o de Género.

Puedes consultar los reglamentos aquí: <https://www.udp.cl/universidad/reglamentos-y-politicas/>

Así también, el plagio es el uso de las ideas o trabajo de otra persona sin el adecuado consentimiento. El plagio puede ser intencional o no. El plagio intencional es el claro intento de hacer pasar el trabajo o ideas ajenas como el suyo propio para su beneficio. El plagio no intencional puede ocurrir si Ud. no conoce el mecanismo adecuado de referenciar la fuente de sus ideas e información. Si no está seguro de los métodos aceptados para referenciar, debería consultar con su profesor, tutor o personal de biblioteca.

El plagio comprobado es una actitud que puede resultar en severas sanciones disciplinarias y/o en la exclusión de la Universidad (Artículo 44, Reglamento del Estudiante de Pregrado).

Elaborado por: Diego Dujovne
Revisado por: Diego Dujovne
Fecha revisión: Noviembre 2025
Fecha vigencia: Marzo 2026