

Parcial 2: Señales y Sistemas 2022-II

Profesor: Andrés Marino Álvarez Meza, Ph.D.
Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, y Computación
Universidad Nacional de Colombia - sede Manizales

1. Instrucciones

- Tiene 90 min. para completar el examen. Por favor, firme la asistencia y entregue marcadas la(s) hoja(s) de desarrollo y la presente. Intentar copiar en cualquiera de sus formas anulará inmediatamente su examen (la nota se fijará en cero para quienes estén involucrados en la copia o intento de copia).
- Para recibir crédito total por sus respuestas, estas deben estar claramente justificadas e ilustrar sus procedimientos y razonamientos (paso a paso) de forma concreta, clara y completa. No se permite prestar útiles (lápiz, borrador, etc.), ni sacar celular, calculadora, apuntes, etc. El parcial es individual y no se permite el diálogo con otros compañeros durante el mismo.
- Las inquietudes durante el parcial desde los estudiantes hacia el profesor, serán contestadas únicamente respecto a la redacción de los puntos aquí propuestos, no se dará respuesta alguna sobre procedimientos, validaciones, fórmulas, sugerencias de desarrollo, etc.
- La componente teórica de cada uno de los puntos deberá entregarse a mano. La componente práctica (programación), debe ser enviada al correo electrónico `amalvarezme@unal.edu.co` antes de las 5:45pm, vía link de GitHub o adjuntando el archivo `.ipynb`. Se debe enviar un solo cuaderno de Python.
- Los códigos deben estar debidamente comentados en las celdas de código, y discutidos/explicados en celdas de texto (markdown). Códigos no comentados ni discutidos, no serán contabilizados en la nota final.

$y(t) = \left(1 + \frac{m(t)}{A_c}\right) c(t)$. Luego, descargue desde youtube 5 segundos de su canción favorita (capturando del segundo 20 al 25). Presente una simulación de modulación por amplitud AM (tomando como mensaje el fragmento de la canción escogida y con un índice de modulación de 0.5). Grafique las señales en tiempo y frecuencia (magnitud y fase) de la señal mensaje, portadora y modulada. Reproduzca los fragmentos de audio del mensaje, portadora y señal modulada. *Nota: se sugiere utilizar un canal de señal de audio para el desarrollo del ejercicio.* (Valor 2 puntos).

2. Preguntas

1. Encuentre la expresión del espectro de Fourier (forma exponencial y trigonométrica) para la señal $x(t) = |4 \sin(3t)|^2$, con $t \in [-\pi, \pi]$. (Valor 1.5 puntos).
2. Realice las simulaciones respectivas para graficar el espectro de Fourier del ejercicio 1 (magnitud y fase), y presente el error relativo y la señal reconstruida para $N = \{1, 2, \dots, 20\}$. (Valor 1.5 puntos).
3. Sea la señal portadora $c(t) = A_c \sin(2\pi F_c t)$, con $A_c, F_c \in \mathbb{R}$, y la señal mensaje $m(t) \in \mathbb{R}$. Encuentre el espectro en frecuencia de la señal modulada en amplitud (AM),