

Programa Regular

- **Denominación de la Asignatura:** Procesamiento de Señales
- **Carrera/s a la/s cual/es pertenece:** Bioingeniería
- **Ciclo lectivo:** 2019
- **Coordinador:** Ing. Fernando Ballina
- **Docente/s:** Ing. Fernando Ballina – Bioing. Santiago Collavini
- **Carga horaria semanal:** 5 horas

Fundamentación

Procesamiento de señales es una materia optativa dentro de la orientación denominada “Biomédica” (el alumno debe cursar de forma obligatoria una de las tres posibles orientaciones).

En la materia los alumnos adquieren conceptos de procesamiento analógico y digital de señales; en particular de señales biomédicas

Objetivos

- Que los estudiantes al aprobar la materia, sean capaces de entender las técnicas de procesamiento analógico y en particular de aquellos aspectos relacionados con el acondicionamiento de señales para su conversión analógico-digital.
- Que los estudiantes conozcan que es posible modelar y predecir el comportamiento de los sistemas de medida frente a problemas de Interferencia Electromagnética (EMI)

Contenidos

Procesamiento Analógico de Señales: Sistemas de adquisición y distribución de señales. Modelos de ruidos. Sistemas de acondicionamiento de señales analógicas. Filtros, pasivos y activos.

Procesamiento Digital de Señales: Técnicas de implementación de sistemas digitales. Técnicas de diseño de filtros digitales FIR. Diseño de filtros IIR. Nociones de filtrado adaptativo.

Análisis de sistemas de procesamiento mixtos (analógicos/digitales). Sistemas de procesamientos mixtos en equipos biomédicos.

Unidades Temáticas:

Unidad 1: Definiciones y conceptos básicos: Señal, ruido e interferencia. Rango dinámico y Rango de Entrada. Relación Señal-Ruido. Distintos tipos de señales eléctricas: en tensión, corriente, carga y en impedancia. Tierra y Masa. Señal single-ended y diferenciales. Señales flotantes y con tierra. Tensiones de modo común y modo aislante.

Unidad 2: Amplificadores Operacionales: Ideales, modelo equivalente: Circuitos Básicos. Amplificadores reales. Tensiones de offset, drift y ruido propio. Rechazo de modo común. Respuesta en frecuencia.

Unidad 3: Amplificadores diferenciales. Caracterización: matriz de ganancias y figuras de mérito. Cálculo de Rechazo de modo común (CMRR). Cálculo de CMRR en estructuras multietapa. Circuitos Fully-Differential. Acoplamiento en AC de Amplificadores de Instrumentación: Acoplamiento pasivo y activo.

Unidad 4: Interferencia Electromagnética (EMI) de la Tensión de Red (50 Hz): Modelo de EMI en aplicaciones de baja frecuencia. Acoplamiento capacitivo e inductivo. Interferencias de modo común, modo aislante y modo diferencial. Cables blindados. Reducción de la capacidad de entrada mediante circuitos Shield Drivers. Control de la tensión de modo común. Análisis y diseño de circuitos reductores de modo común

Bibliografía

- Pallás Areny. Adquisición y Distribución de Señales. Marcombo. 1993
- Pallas Areny, Webster J.. Analog Signal Processing. Wiley. 1999.

- J.G. Proakis, D.G. Manolakis. Digital Signal Processing: Principles, algorithms and applications". Prentice-Hall, Inc. 1996
- González, R.C., Wintz, P. Procesamiento digital de imágenes. Addison-Wesley. 1996.
- Acharya, T., Ray, A. K. Image processing: principles and applications. John Wiley & Sons. 2005.
- Alegre, E., Sánchez, L., Fernández, R. Á., Mostaza, J. C. Procesamiento Digital de Imagen: fundamentos y prácticas con Matlab. Universidad de León. 2003.
- Rafael C. González, Richard E. Woods, Steven L. Eddins Digital image processing using Matlab. Gonzalez, Woods, & Eddins. 2003.

Propuesta Pedagógico-Didáctica

Las actividades experimentales consisten en trabajos prácticos de laboratorio, se realizarán distintos procesamientos de señales tanto en forma analógica como digital, a saber:

Procesamiento analógico:

- Filtrado analógico: aplicaciones en señales biomédicas
- Reducción de interferencias

Procesamiento digital:

- Filtrado digital: aplicación a señales biomédicas. Extracción de información de interés.

Se plantearán problemas abiertos de ingeniería, para los cuales la solución no es única y requiere la aplicación de los conocimientos de las ciencias básicas y de las tecnológicas.

Con ello se estimulará la capacidad de emplear los procesos cognitivos para enfrentarse y resolver situaciones interdisciplinarias reales en las que la vía de solución no resulta obvia de modo inmediato y en las que las áreas de conocimiento o curriculares aplicables no se enmarcan dentro de una única área.

Se trabajará con señales fisiológicas reales, obtenidas de bancos de datos públicos internacionales.

Se realizará un trabajo integrador sobre un tema de la asignatura, en el cual se deberá diseñar un sistema de procesamiento mixto analógico/digital a partir de una necesidad particular.

- a) Descripción teórica de la necesidad a resolver
- b) Estudio del estado del arte
- c) Desarrollo y/o selección de la solución para cada etapa: analógica, digital o mixta
- d) Implementación mediante simulación

Las clases se organizan en modalidades teórico- prácticas con soporte de presentaciones digitales. En los trabajos prácticos se realizarán diseños, cálculo y armado de circuitos de aplicación. Los contenidos teóricos son el soporte de los trabajos prácticos.

Régimen de aprobación

La asignatura se aprobará por promoción directa, de acuerdo al reglamento Académico de la Universidad.

Los requisitos de aprobación serán los siguientes:

- Haber cumplido con el 75% de asistencia.
- Haber aprobado las 2 (dos) evaluaciones parciales o sus correspondientes evaluaciones recuperatorias con 7 (siete) o más puntos de promedio entre todas las instancias evaluativas, sean éstas parciales o sus recuperatorios, debiendo tener una nota igual y/o mayor a 6 (seis) puntos en cada una de éstas para promocionar la signatura. En caso de obtener una nota de cursada entre 4 (cuatro) y menor a 7 (siete) puntos, el alumno deberá rendir un examen final para la aprobación de la materia. Cada parcial podrá recuperarse en las fechas establecidas en el cronograma.

Firma y Aclaración