Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2017)**
Universidad Nacional de San Luis **(Programa en trámite de aprobación)**
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales **(Presentado el 05/12/2017 18:40:29)**
Departamento: Fisica
Area: Area V: Electronica y Microprocesadores

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
INTERFASES	PROF.TECN.ELECT	009/05	2017	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MURDOCCA, ROBERTO MARTIN	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
NUÑEZ MANQUEZ, ALEJANDRO ENRIQ	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
AGUILERA, FACUNDO	Auxiliar de Práctico	A.1ra Simp	10 Hs
ANDRADA TIVANI, ASTRI EDITH	Auxiliar de Práctico	A.2da Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
Hs	3 Hs	Hs	3 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
07/08/2017	17/11/2017	15	90

IV - Fundamentación

La adquisición, conversión y transmisión de datos son imprescindibles en todo proceso de automatización y control industrial o científica. Para ello se deben conocer los diferentes métodos de conversión y transmisión de datos.
Los sensores, sus características, campos de aplicación y el diseño de los circuitos de acondicionamiento de señal correspondiente son fundamentales para la medición de magnitudes físicas. Es necesario por tanto conocer las distintas tecnologías utilizadas en los procesos de medición electrónica y su interconexión con sistemas embebidos.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El estudiante desarrollara capacidades para analizar y diseñar un sistema completo de medida de variables físicas para una aplicación industrial o científica usando sistemas basados en microprocesadores, microcontroladores, DSP, FPGA, o PC.
Asi mismo, el estudiante podra realizar los circuitos de interfaces necesarios para poder hacer interactuar los distintos modulos electronicos de un sistema de medida complejo.

VI - Contenidos

Unidad 01: Transmisión de Datos.
Comunicación de Datos. Definición. Clasificación. Elementos de un sistema de transmisión de datos. Protocolos. Dispositivos lógicos asociados a las comunicaciones.

Transmisión Paralelo: Definición. Ventajas y desventajas. Puertos en los Microcontroladores. Buses. Bus Paralelo. Transmisión Serie: características. Transmisión serie sincrónica y asincrónica. La UART. El estándar RS-232. El puerto serie de la PC. Interfaces. La UART en los Microcontroladores. Transmisión serie entre Microcontrolador y PC. Estándar RS-422. Estándar RS-485. Características. Aplicaciones. Comunicación Maestro/Esclavo. Transmisión en lazo de corriente 4-20mA. Buses Seriales. Bus Microwire. Bus SPI. Características, interfaces y Aplicaciones. Bus I2C. Características. Aplicaciones. Dispositivos I2C. Protocolo 1-Wire. Características. Aplicaciones. Bus USB. Características. Funcionamiento. Interfaces. El puerto USB en el Microcontrolador. Adaptadores USB -TTL y USB-RS232. Puertos virtuales en el PC.

Unidad 02: Conversión de Datos.
Introducción. Procesamiento digital. Magnitudes analógicas y digitales. Muestreo y retención (Sample and Hold). Velocidad de Muestreo de Nyquist. Aliasing. Cuantificación. Codificación. Conversión Analógica-Digital y Digital-Analógica: generalidades. Conversión Digital-Analógica. Principio de Funcionamiento. Función de transferencia. Características Estáticas. Características Dinámicas. Errores en los convertidores DA. Métodos de Conversión DA: resistencias ponderadas, fuentes de corriente ponderadas en binario y Escalera de resistencias (R-2R). Descripción de convertidores DA comerciales. Conversión Analógica-Digital. Principio de Funcionamiento. Función de transferencia. Características Estáticas. Características Dinámicas. Errores en los convertidores AD. Métodos de Conversión AD: Paralelo (Flash), Semi-Paralelo (Half Flash), Rastreador, Aproximaciones Sucesivas, Rampa Simple, Rampa doble, Pipeline y sobre-muestreo. Módulos convertidores A/D de los Microcontroladores. Descripción de Convertidores AD comerciales. Criterios de Selección. Convertidores de Tensión-Frecuencia y Frecuencia-Tensión. Características. Aplicaciones.

Unidad 03: Introducción a los Sistemas de Medida.
Introducción a los sistemas de medida. Conceptos generales y terminología. Definiciones y clasificación de magnitudes físicas. La cadena de Medida. Variables y Señales. La instrumentación electrónica en el control de Procesos. Sistema de Medida. Características Estáticas. Errores: Exactitud, Veracidad y precisión. Propagación de Errores. Calibración. Patrones. Características Dinámicas.

Unidad 04: Acondicionamiento de señal.
Acondicionamiento de señal. Amplificación/atenuación. Filtrado. Repaso del Amplificador Operacional. Amplificadores de instrumentación. Dispositivos comerciales. Amplificadores de ganancia programable (PGA). Amplificadores de aislamiento (AA). Tipos de amplificadores de asilamiento. Filtros Analógicos. Filtros programables. Acondicionamiento digital de señales. Acondicionamiento de entradas de Microcontroladores. Opto aislación. Protección. Sistemas de Adquisición, filtrado y acondicionamiento integrados. Modelos comerciales.

Unidad 05: Sistemas de instrumentación avanzada.
Introducción a los Sistemas de adquisición de datos. Arquitectura. Configuraciones típicas. Instrumentos programables. Configuración de entradas analógicas. Multiplexado analógico. Placas de adquisición de datos para PC. Características. Tarjetas comerciales. Estudio de una placa de adquisición y control para PC. Módulos adquisición USB. Buses de instrumentación. Bus ISA, PCI y PCI-Express. Bus IEEE-488 (GPIB). Instrumentación Virtual. Aplicaciones de la instrumentación Virtual. Software para el control de instrumentación y diseño de instrumentos virtuales. Ejemplos.

Unidad 06: Sensores Resistivos.
Introducción a los sensores resistivos. Sensores potenciómetricos. Características generales. Tipos de potenciómetros. Acondicionamiento de señal para potenciómetros. Errores debido al cableado. Aplicaciones. Sensores de temperatura de resistencia metálica (RTD). Características generales. Curva de calibración. Tipos de RTD. Auto calentamiento. Aplicaciones. Galgas extensométricas. Principio de Funcionamiento. Tipos de Galgas extensométricas. Utilización de las galgas extensométricas. Circuitos de medidas. Sensores de Presión. Termistores. NTC. Características R-T de una NTC. La NTC como sensor de temperatura. Fotorresistencias (LDR). Principio de Funcionamiento. Aplicaciones. Otros Sensores resistivos. Acondicionamiento de señal para sensores resistivos.

Unidad 07: Sensores de Reactancia Variable y Electromagnéticos.
Sensores capacitivos. Condensador simple. Condensador diferencial. Circuitos de Medida. Detectores de Proximidad Capacitivos. Sensores Capacitivos en Silicio: sensor de humedad. Sensor de presión. Acelerómetro Capacitivo. Aplicaciones. Sensores inductivos. Sistemas con sensores inductivos. Circuitos de medida. El transformador lineal diferencial (LVDT). Principio de funcionamiento. Circuitos de medida. Aplicaciones. Detector de Proximidad Inductivo. Sensores electromagnéticos lineales. Sensores electromagnéticos rotativos. Sensores electromagnéticos rotativos de velocidad angular.

Sensores electromagnéticos rotativos de posición angular. Sensores de efecto Hall. Circuitos de acondicionamiento para sensores de reactancia variable.

Unidad 08: Sensores Generadores.
Sensores termoeléctricos: termopares. Principio de funcionamiento. Efecto Seebeck. Efecto Peltier. Efecto Thomson. Tipos de termopares. Curvas de calibración. Efecto de las uniones parasitas. Acondicionamiento. Aplicaciones. Sensores piezoeléctricos. Comportamiento de los materiales piezoeléctricos. Los dispositivos piezoeléctricos como sensores: medida de fuerza, presión y aceleración. Sensores de ultrasonido. Técnica de impulso-eco. Aplicaciones de las técnicas de impulso-eco. Acondicionamiento de señal para sensores generadores.

Unidad 09: Sensores Ópticos.
Fotodiodos y Fototransistores. Principio de funcionamiento de los fotodiodos y fototransistores. Acondicionamiento de fotodiodos. Fototransistores. Aplicaciones de fotodiodos y fototransistores. Sensores detectores de objetos. Codificadores ópticos. Codificadores ópticos incrementales. Codificadores ópticos absolutos. Funcionamiento. Aplicaciones. Parámetros de selección. Sensores de color. Detectores de humo y turbidimetros. Espectrofotometría de absorción. Dispositivos de acoplamiento de carga (CCD). Funcionamiento del CCD. CCDs para detección de imágenes en color. Sensores de temperatura ópticos. Pirómetros.

Unidad 10: Otros sensores. Sensores Inteligentes.
Sensores basados en uniones semiconductoras. Sensores inteligentes. Concepto de sensor inteligente. Interface directa con Sistemas Embebidos. Protocolos utilizados. Aplicaciones. Sensores Inalámbricos (Wireless). Distintas Tecnologías. Características. Protocolos de comunicación. Aplicaciones. Redes de Sensores inalámbricos. Tecnología ZigBee. Características. Aplicaciones. Tecnología Bluetooth. Aplicaciones. Tecnología Bluetooth. Bluetooth. Características. Módulos Bluetooth comerciales. Versiones. Interface con Microcontrolador. Sensores utilizados en dispositivos embebidos.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

PRÁCTICAS DE LABORATORIO
Laboratorio 01 - Introducción al Laboratorio de Interfaces.
Laboratorio 02 - Comunicación Serie.
Laboratorio 03 - Buses Seriales.
Laboratorio 04 - Comunicación Bluetooth.
Laboratorio 05 - Adquisición y Conversión. Conversores Digital a Analógicos.
Laboratorio 06 - Adquisición y Conversión. Conversores Analógicos a Digital.
Laboratorio 07 - Acondicionamiento de señal.
Laboratorio 08 - Placa de Adquisición USB / Modulo NOVUS.
Laboratorio 09 - Introducción a los sensores y sus características.
Laboratorio 10 - Aplicaciones con Sensores.

PRÁCTICAS DE RESOLUCION DE PROBLEMAS
Guía 01 - Transmisión de Datos. Protocolos. Comunicación serie.
Guía 02 - Buses Seriales.
Guía 03 - Adquisición de Datos I. Conversores D/A y A/D.
Guía 04 - Adquisición de Datos II. Sistemas de adquisición de datos.
Guía 05 - Introducción a los Sistemas de Medida.
Guía 06 - Acondicionamiento, amplificación y filtrado.
Guía 07 - Sensores Resistivos.
Guía 08 - Sensores de reactancia variable. Sensores electromagnéticos.
Guía 09 - Sensores generadores. Sensores digitales. Otros sensores
Guía 10 - Selección de sensores. Aplicaciones practicas.

VIII - Regimen de Aprobación

Para obtener la regularidad en la materia y rendir el examen final como alumno regular será necesario:

- Haber aprobado la totalidad de los exámenes parciales.
- Cada examen parcial posee una recuperación y se permite una recuperación extraordinaria, que se podrá utilizar al final del cuatrimestre.
- Haber aprobado el 100% de las Prácticas de Laboratorio.
- Se podrán recuperar solo el 30% de las prácticas de laboratorio, no aprobadas durante el cuatrimestre.

No se aceptan alumnos que no estén en condiciones regulares.
La materia no podrá rendirse en forma libre.

IX - Bibliografía Básica

[1] Instrumentación Electrónica - Miguel A. Pérez García y Otros - 2ª Ed. - Paraninfo - 2008.
[2] Sensores y Acondicionadores de señal - Ramón Pallas Areny – 4ª Ed. - Alfaomega - 2007.
[3] Adquisición de Datos Medir Para Conocer y Controlar - Carlos Chicala - Soluciones en Control S.R.L. - 2004.
[4] Interfacing PIC Microcontrollers: Embedded Design by Interactive Simulation - Martin Bates - Elsevier - 2006.
[5] Data Adquisition Handbook - Measurement Computing Corporation – 2012.

X - Bibliografia Complementaria

[1] Instrumentación Industrial - Antonio Creus Sole - Marcombo - Boixareu Editores 6ª Ed. - 1999.
[2] Circuitos de Interfaz directa sensor-Microcontrolador - Ramon Pallas Areny - Marcombo - 2009.
[3] AIP Handbook of Modern Sensors Physics, Designs and Applications - Jacob Fraden - AIP Press - 1995.
[4] Practical Interfacing in the Laboratory. - Stephen E. Derenzo - 2003.
[5] PC Interfacing and Data Acquisition: Techniques for Measurement... - Kevin James - Newness - 2000.
[6] Sensor Handbook - Sabrie Soloman - McGraw-Hill - 2009.
[7] Practical Data Acquisition for Instrumentation and Control Systems - John Park - Elsevier - 2003.
[8] Interfacing Sensors to the IBM PC - Willis J. Tompkins - Prentice Hall - 1988.
[9] Analog Interfacing to Embedded Microprocessor Systems - Stuart R. Ball - Elsevier - 2004.
[10] Measurement and Instrumentation Principles - Alan S. Morris - Butterworth-Heinemann - 2001.
[11] Measurement Systems and Sensors - Waldemar Nawrocki - Artech House - 2005.

XI - Resumen de Objetivos

Presentar los distintos tipos de interfaces y sensores utilizados en la industria y laboratorios, sus campos de aplicación así como sus respectivos circuitos de acondicionamiento de señal.

XII - Resumen del Programa

Unidad 01. - Transmisión de Datos.
Unidad 02. - Conversión de Datos
Unidad 03. - Introducción a los Sistemas de Medida.
Unidad 04. - Acondicionamiento de Señal.
Unidad 05. - Sistemas de instrumentación avanzada
Unidad 06. - Sensores Resistivos.
Unidad 07. - Sensores de Reactancia Variable y Electromagnéticos.
Unidad 08. - Sensores Generadores.
Unidad 09. - Sensores Ópticos.
Unidad 10. - Otros sensores. Sensores Inteligentes.

XIII - Imprevistos

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	