Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2016)**
Universidad Nacional de San Luis **(Programa en trámite de aprobación)**
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales **(Presentado el 29/09/2016 12:04:09)**
Departamento: Fisica
Area: Area V: Electronica y Microprocesadores

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
INTERFASES	ING.ELECT.O.S.D	010/05	2016	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MURDOCCA, ROBERTO MARTIN	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
NUÑEZ MANQUEZ, ALEJANDRO ENRIQUE	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	2 Hs	3 Hs	8 Hs

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

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
08/08/2016	18/11/2016	15	120

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

Ofrecer las capacidades para que el estudiante pueda analizar y escoger el tipo de sensor más adecuado para cada una de las variables físicas a medir para una aplicación industrial o científica usando sistemas de medidas basados en microprocesadores, microcontroladores, DSP, FPGA, PLC o PC destinados a control y/o automatización de procesos.
También estará capacitado para seleccionar o diseñar el circuito de acondicionamiento para un determinado sensor, para efectuar la conexión eficiente a un convertidor Analógico/Digital, placa de adquisición de datos, sistema embebido o autómata programable.
Asimismo, el estudiante será capaz de montar, configurar y programar un sistema de adquisición de datos destinado a una aplicación específica.

VI - Contenidos

Unidad 01: Transmisión de Datos.

Tecnologías Lógicas. Características de las familias lógicas. Interfaces entre familias lógicas. Excitación de cargas desde dispositivos lógicos.Dispositivos de potencia: SCR, Triacs, Reles, reles de estado sólido, etc. Drivers electrónicos para el control de cargas. Opto acopladores. Características. Interfaces con opto acopladores. Distintas configuraciones.
Comunicación de Datos. Definición. Clasificación. Elementos de un sistema de transmisión de datos. Medios. Protocolos. Dispositivos lógicos asociados a las comunicaciones.
Transmisión Paralelo: Definición. Ventajas y desventajas. Puertos en los Microcontroladores. Buses. Definición. 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.

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 general del Amplificador Operacional. Amplificadores de instrumentación. Dispositivos comerciales. Amplificadores de ganancia programable (PGA). Amplificadores de aislamiento (AA). Tipos de amplificadores de asilamiento. Aplicaciones. Filtros Analógicos. Filtros programables. Acondicionamiento digital de señales. Acondicionamiento de entradas de Microcontroladores. Opto aislación. Protección. Sistemas de Adquisición, filtrado y acondicionamiento integrados. Características. Modelos comerciales. Aplicaciones.

Unidad 05: 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. Aplicaciones. Sensores de Presión. Termistores. NTC. Características R-T de una NTC. La NTC como sensor de temperatura. Aplicaciones. Termistores de coeficiente de temperatura positivo: PTC. Principio de Funcionamiento. Características. Aplicaciones. Fotorresistencias (LDR). Principio de Funcionamiento. Aplicaciones. Otros Sensores resistivos. Acondicionamiento de señal para sensores resistivos.

Unidad 06: 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 07: 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 08: 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. Funcionamiento. Aplicaciones. 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 09: 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.

Unidad 10: 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. Distintos tipos. Ejemplos de tarjetas comerciales. Estudio de una placa de adquisición y control para PC. Módulos adquisición USB. Buses de instrumentación. Bus ISA. Bus PCI. Bus PCMCIA. Bus IEEE-488 (GPIB). IEEE-1394 (Firewire). Instrumentación Virtual. Aplicaciones de la instrumentación Virtual. Software para el control de instrumentación y diseño de instrumentos virtuales. Ejemplos. IoT (Internet of Things).

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 - Comunicacion Bluetooth.
Laboratorio 05 - Adquisición y Conversión de Datos I.
Laboratorio 06 - Adquisición y Conversión de Datos II.
Laboratorio 07 - Acondicionamiento de señal.
Laboratorio 08 - Introduccion a los Sensores.
Laboratorio 09 - Placa de Adquisición USB / Modulo NOVUS.
Laboratorio 10 - Aplicaciones con Sensores y Actuadores.

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 - Sistemas de Adquisicion de Datos.

VIII - Regimen de Aprobación

A) Promoción y Examen Libre

Esta materia no se aprueba por régimen de promoción.
Esta materia no se puede rendir en la modalidad de examen alumno libre (examen libre).

B) Regularización

Para regularizar la materia los alumnos deberán cumplir con los siguientes requisitos:
Guías de problemas: durante el cursado, se realizaran 10 guías de problemas que deberán entregar dentro del plazo indicado en cada una de ellas, las cuales se puntuarán con un puntaje que va desde 0 puntos hasta 0.3 puntos. Cada guía se aprueba con un mínimo del 70% (0.21 puntos) del total de la preguntas respondidas en forma correcta. Al sumar la totalidad de puntos obtenidos por las guías de problemas, la suma no debe ser menor a 2.1 puntos; siendo el máximo 3 puntos. Las guías se podrán trabajar en grupos no mayor de 3 personas. La cátedra no obliga a aprobar la totalidad de las guías, pero la sumatoria de puntos de todas las guías debe ser igual o mayor a 2.1 puntos.
Guías de laboratorio: Aprobar la totalidad de las guías de laboratorio con su respectiva carpeta de informes. La cantidad de laboratorio es 10 y habrá un total de 3 recuperaciones. Antes de ingresar a cada laboratorio se tomará un cuestionario de tipo múltiple opción. Para aprobar el cuestionario se requieren dos preguntas correctas como mínimo. El alumno que no apruebe el cuestionario deberá recuperar ese laboratorio, perdiendo con esto una de las dos recuperaciones posibles.
Parciales: Aprobar todos los parciales de la matera. Durante el cuatrimestre se tomarán dos parciales. Cada parcial incluirá temas teóricos y temas desarrollados en las guías de problemas. Cada parcial posee dos recuperaciones para todos los alumnos. Cada parcial se aprueba con una nota igual superior a 6,5 puntos.
El examen final será escrito y se aprobara con una calificación mínima de 65%. La nota final del alumno será una nota integral de todo el cuatrimestre que incluirá guías de problemas, notas de parciales y nota de examen final. Esta estará formada de la siguiente manera:

1.- Guías de problemas. 30%
2.- Parciales I y II. 30%
3.- Examen final de integración 40%

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] Programación de Sistemas Embebidos en C - Gustavo Galeano - Alfaomega - 2009.
[6] Compilador C CCS y Simulador Proteus para Microcontroladores PIC - Eduardo García Breijo - Marcombo - 2008.
[7] 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, Instrumentation and Control - 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 - Sensores Resistivos.
Unidad 06 - Sensores de Reactancia Variable y Electromagnéticos.
Unidad 07 - Sensores Generadores.
Unidad 08 - Sensores Ópticos.
Unidad 09 - Otros Tipos de Sensores. Sensores inteligentes.
Unidad 10 - Sistemas de Instrumentación Avanzada.

XIII - Imprevistos

XIV - Otros

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