Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
Departamento: Electrónica
Area: Electrónica

(Programa del año 2019)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 29/10/2019 14:48:15)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
INTERFASES	PROF.TECN.ELECT	05/04	2019	2° cuatrimestre
INTERFACES	TEC.UNIV.ELECT.	15/13 -CD	2019	2° cuatrimestre
INTERFASES	PROF.TECN.ELECT	005/0 9	2019	2° cuatrimestre
INTERFASES	PROF.TECN.ELECT	009/0 5	2019	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
ANDRADA TIVANI, ASTRI EDITH	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	2 Hs	1 Hs	3 Hs	90 Hs

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
05/08/2019	15/11/2019	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

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: Tecnologías Lógicas e interfaces
Tecnologías Lógicas. Características de las familias lógicas. Interfaces entre distintas familias lógicas. Excitación de cargas desde dispositivos lógicos. Características de E/S de microcontroladores. Excitación de cargas desde GPIOs de microcontroladores. 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. Circuitos de interfaces para microcontroladores.

Unidad 02: Transmisión de Datos
Transmisión de Datos. Clasificación. Elementos de un sistema de transmisión de datos. Medios. Protocolos. Transmisión Paralelo: Definición. Ventajas y desventajas. Puertos en los Microcontroladores. Buses Paralelo.
Transmisión Serie: características. Transmisión serie sincrónica y asincrónica. Concepto de 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. Interface serie SPI e I2C. Características, interfaces y Aplicaciones. Dispositivos I2C. Protocolo 1-Wire. Características. Aplicaciones. Bus USB. Características. Adaptadores USB -TTL y USB-RS232. Interface FTDI.

Unidad 03: Conversión de Datos
Magnitudes analógicas y digitales. Muestreo y retención (Sample and Hold). Velocidad de Muestreo de Nyquist. Solapamiento de señales (Aliasing). Conversión Analógica-Digital y Digital-Analógica: generalidades. Conversión Digital-Analógica. Principio de Funcionamiento. Función de transferencia. Características Estáticas y 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 y Dinámicas. Errores en los convertidores AD. Métodos de Conversión AD: Paralelo (Flash), Semi-Paralelo (Half Flash), Rastreador, Aproximaciones Sucesivas, Rampa simple y 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 04: Circuitos usados en Instrumentación
Acondicionamiento de señal. Amplificación, atenuación, linealización, desplazamiento, excitación, Filtrado, etc. 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 de Datos integrados. Características. Modelos comerciales. Aplicaciones. Transmisión en lazo de corriente 4-20mA. Tipo de conexiones 2, 3 y 4. Aplicaciones industriales.

Unidad 05: Introducción a los Sistemas de Medida
Magnitudes físicas. Definiciones y clasificación. La cadena de Medida. Variables y Señales. Introducción a los sistemas de medida. Conceptos generales y terminología. Unidades funcionales de los sistemas de medidas. Adquisición de Datos. Procesamiento de Datos. Distribución de Datos. Sensores y transductores. Definiciones. La instrumentación electrónica en el control de Procesos. Telemetría. Aplicaciones. Sistema de Medida. Características Estáticas. Errores: Exactitud, Veracidad y precisión. Propagación de Errores. Calibración. Patrones. Características Dinámicas.

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. 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.

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. 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 10: Otros sensores. Sensores Inteligentes.
Sensores basados en uniones semiconductoras. Sensores inteligentes. Concepto de sensor inteligente. Interface directa con Sistemas Embebidos. Protocolos utilizados. Aplicaciones. Interface con Microcontrolador. Sensores utilizados en dispositivos embebidos.

Unidad 11: Sistemas de instrumentación avanzada
Introducción a los Sistemas de Adquisición de Datos. Arquitecturas. 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. Instrumentación Virtual. Aplicaciones de la instrumentación Virtual. Software para el control de instrumentación y diseño de instrumentos virtuales. Ejemplos. Sistemas de medición remotos. Sensores inalámbricos. Protocolos utilizados. IoT (Internet of Things). Aplicaciones. Protocolos. Componentes de un sistema de medida con tecnología IoT. Aplicaciones con IoT.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Laboratorio 01 - Interfaz Gráfica con AppInventor.
Laboratorio 02 - Comunicación Serie Sincrónica.
Laboratorio 03 - Comunicación Serie Asincrónica.
Laboratorio 04 - Comunicación Inalámbrica.
Laboratorio 05 - Conversores ADC- DAC.
Laboratorio 06 - Introducción a los Sensores.
Laboratorio 07 - Adquisición en Tiempo Real.

Laboratorio 08 - Comunicación IoT con MQTT.

PRÁCTICAS DE RESOLUCION DE PROBLEMAS

Guía 01 - Transmisión de Datos.
Guía 02 - Comunicación Serie Sincrónica y Asincrónica.
Guía 03 - Tecnologías lógicas e interfaces.
Guía 04 - Adquisición de Datos. Conversores D/A y A/D.
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 y ópticos.
Guía 10 - Sensores Inteligentes. Medición remota.

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 dos recuperaciones.
- Haber aprobado el 100% de las Prácticas de Laboratorio.
- Se podrán recuperar solo el 30% de las prácticas de laboratorio.

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] Adquisición de Datos Medir Para Conocer y Controlar - Carlos Chicala - Soluciones en Control S.R.L. - 2004.
[3] Data Adquisition Handbook - Measurement Computing Corporation – 2012.
[4] Analog Interfacing to Embedded Microprocessor Systems - Stuart R. Ball - Elsevier - 2004.
[5] Circuitos de Interfaz directa sensor-Microcontrolador - Ramon Pallas Areny - Marcombo - 2009.

X - Bibliografia Complementaria

[1] Ultimate Guide for Arduino Sensors/Modules - Rui Santos, Sara Santos.
[2] AIP Handbook of Modern Sensors Physics, Designs and Applications - Jacob Fraden - AIP Press - 1995.
[3] Practical Interfacing in the Laboratory. - Stephen E. Derenzo - 2003.
[4] PC Interfacing and Data Acquisition: Techniques for Measurement, Instrumentation and Control - Kevin James - Newness - 2000.
[5] Sensor Handbook - Sabrie Soloman - McGraw-Hill - 2009.
[6] Practical Data Acquisition for Instrumentation and Control Systems - John Park - Elsevier - 2003.
[7] Interfacing Sensors to the IBM PC - Willis J. Tompkins - Prentice Hall - 1988.
[8] Measurement and Instrumentation Principles - Alan S. Morris - Butterworth-Heinemann - 2001.
[9] Measurement Systems and Sensors - Waldemar Nawrocki - Artech House – 2005.

XI - Resumen de Objetivos

Unidad 01 - Tecnologías Lógicas e interfaces
Unidad 02 - Transmisión de Datos.
Unidad 03 - Conversión de Datos.
Unidad 04 - Circuitos usados en Instrumentación
Unidad 05 - Introducción a los Sistemas de Medida.
Unidad 06 - Sensores Resistivos.
Unidad 07 - Sensores de Reactancia Variable y Electromagnéticos.
Unidad 08 - Sensores Generadores.
Unidad 09 - Sensores Ópticos.

Unidad 10 - Otros Tipos de Sensores. Sensores inteligentes. Unidad 11 - Sistemas de Instrumentación Avanzada

XII - Resumen del Programa

XIII - Imprevistos

XIV - Otros

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