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

(Programa del año 2022)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 23/08/2022 10:46:59)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
INTERFASES	ING.ELECT.O.S.D	13/08	2022	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MURDOCCA, ROBERTO MARTIN	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
CABALLERO, CLAUDIO NICOLAS	Responsable de Práctico	A.1ra Simp	10 Hs
HERNANDEZ VELAZQUEZ, SERGIO FE	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
3 Hs	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**
08/08/2022	18/11/2022	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 actuales 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 en todo proceso industrial o en un laboratorio. 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

Al finalizar el curso se espera que el alumno sea capaz de:

- Analizar y escoger el tipo de sensor adecuado para cada una de las variables físicas a medir dada 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.

- Poder 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.

- Diseñar, montar, configurar y programar un sistema de adquisición de datos destinado a una aplicación específica.

- Desarrollar habilidades de redacción de documentos científicos.

VI - Contenidos

Unidad 01: Tecnologías Lógicas e interfaces.
Tecnologías Lógicas. Distintas Familias lógicas. Interfaces entre familias lógicas. Excitación de cargas desde dispositivos lógicos. Características de E/S de microcontroladores. Excitación de cargas desde microcontroladores. Dispositivos de potencia: SCR, Triacs, Reles, Reles de estado sólido. Opto acopladores. Interfaces con opto acopladores. Interfaces de potencia.

Unidad 02: Comunicaciones en Sistemas Embebidos.
Comunicación de Datos. Protocolos. Comunicación Paralelo. Puertos en los Microcontroladores. Bus Paralelo. Comunicación Serie: características. Comunicación serie sincrónica y asincrónica. Buses Seriales. Bus SPI. Características, interfaces y Aplicaciones. Bus I2C. Características. Aplicaciones. Dispositivos I2C. Módulos comerciales con interfaces SPI e I2C. Protocolo 1-Wire. Características. Aplicaciones. Bus USB. Características. Funcionamiento. Interfaces. Adaptadores USB -TTL. Tecnología Bluetooth. Características, interfaces y aplicaciones.

Unidad 03: Comunicaciones Industriales.
El estándar RS-232. Interfaces. Comunicación serie entre Microcontrolador y PC. Adaptadores RS232-USB y RS232-TTL. El Estándar RS-485. Características. Aplicaciones industriales. Comunicación Maestro/Esclavo Half-Duplex y Full-Duplex. Protocolo MODBUS. Redes de comunicaciones industriales. Buses y protocolos de uso industrial. Distintas tecnologías utilizadas en la industria.

Unidad 04: Conversión y Adquisición 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. Función de transferencia. Características Estáticas y Dinámicas. Errores en los convertidores DA. Distintos métodos de Conversión. Descripción de convertidores DA comerciales. Conversión Analógica-Digital. Principio de Funcionamiento. Función de transferencia. Características Estáticas y Dinámicas. Errores en los convertidores AD. Distintos métodos de Conversión AD. Módulos convertidores A/D de los Microcontroladores. Descripción de Convertidores AD comerciales. Criterios de Selección.

Unidad 05: Sistemas de medida.
Introducción a los sistemas de medida. Conceptos generales y terminología. Definiciones y clasificación de magnitudes físicas. Componentes generalizados de un sistema de medida. La instrumentación electrónica en el control de procesos. Características Estáticas y Dinámicas. Errores: Exactitud, Veracidad y precisión. Propagación de Errores. Calibración. Patrones. Sensores y transductores. Clasificación de sensores. Instrumentación Virtual. Software para implementación de interfaces gráficas: LabView, MyOpenLab, Sic Lab. Otros. Sistemas SCADA. Uso industrial.

Unidad 06: Circuitos usados en Instrumentación.
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). Distintos tipos. Filtros Analógicos. Filtros programables. Sistemas de Adquisición, filtrado y acondicionamiento integrados. Características. Modelos comerciales. Placas de adquisición de datos USB. Modelos comerciales. Aplicaciones.

Unidad 07: Sensores de Temperatura y Humedad
Temperatura. Significado físico de la temperatura. Escalas de temperatura. Tipos de Sensores de temperatura: RTD, termocuplas, termistores NTC y PTC, sensores a diodo, sensores integrados. Características generales. Aplicaciones. Humedad. Conceptos básicos. Sensores de Humedad. Sensores de Humedad resistivos. Sensores de Humedad Capacitivos.

Unidad 08: Sensores de posición, desplazamiento y proximidad.
Definiciones. Unidades. Sensores potenciométricos. LVDT. Codificadores ópticos (encoders). Encoders absolutos e incrementales. Funcionamiento. Características. Aplicaciones. Concepto de proximidad o presencia de un objeto. Métodos de detección: inductivos, capacitivos, luz visible o infrarroja. Switchs o contactos de posición. Sensores de efecto Hall. Sensado

remoto: radar y sonar.

Unidad 09: Sensores de Fuerza y deformación.
Definiciones. Unidades. Sensores de fuerza: capacitivos, de reluctancia, a strain gage, piezoeléctrico. Celdas de carga. Sensores de torque: a strain gage, reluctivos, fotoeléctrico, inductivos a desplazamiento de fase. Galgas extensométricas. Principio de Funcionamiento. Circuitos de medidas. Aplicaciones.

Unidad 10: Sensores de Presión, Nivel y Caudal.
Presión. Conceptos básicos. Unidades de medida. Elementos de sensado: tubo Bourdon, diafragma, etc. Sensores de presión capacitivos, inductivos, de reluctancia y resistivos. Sensores a Strain Gage. Sensores piezoeléctricos. Nivel. Medición de nivel en líquidos y sólidos. Distintos métodos de medida. Aplicaciones. Caudal. Concepto. Mecánica de fluidos: líquidos y gases. Distintos métodos de medida. Aplicaciones.

Unidad 11: Sensores de velocidad y aceleración
Velocidad: definiciones, unidades. Métodos de medida de velocidad. Rueda de medida (tacómetros): electromagnéticos, ópticos. Aceleración: definiciones, unidades. Acelerómetros: mecánico, piezoeléctrico, efecto hall, capacitivo (MEMS). Aplicaciones. Modelos comerciales.

Unidad 12: Sensores Inteligentes.
Sensores basados en uniones semiconductoras. Concepto de sensor inteligente. Distintas definiciones. Interface directa con microcontroladores. Microsensor. Sensor inteligente. Sistemas Micro Electromecánico (MEMS). Tecnologías de fabricacion utilizadas para la implementacion de MEMs. Microsistemas. Estándar IEEE P1451. Arquitectura, especificación y funcionamiento. Los sensores inteligentes actuales. Aplicaciones.

Unidad 13: Sistemas de Instrumentación avanzada
Módulos de Adquisición de Datos. Arquitecturas. Configuraciones típicas. Instrumentos programables. Placas de adquisición de datos para PC. Características. Distintos tipos. Estudio de una placa de adquisición y control para PC. Telemedida. Sensado remoto. Sensores Inalámbricos (Wireless). Características. Protocolos de comunicación. Redes de Sensores inalámbricos. Tecnología ZigBee. Características. Aplicaciones. Módulos comerciales. Tecnología LoRA. Características, Aplicaciones. Módulos comerciales. Tecnologías Internet de las cosas (IoT). Descripción. Protocolos usados para IoT. Arquitecturas. Aplicaciones.

Unidad 14: Ruido e Interferencia
Consideraciones Generales. Ruido. Fuentes de ruido. Mecanismos de acoplamiento. Acoplamiento conductivo. Acoplamiento Capacitivo. Lazos de tierra (Ground Loops). Otras fuentes de transitorios de tensión. Técnicas para prevenir y evitar los ruidos eléctricos. Blindaje y apantallamiento. Uso de cable par trenzado. Aislación. Conexión diferencial entre circuitos. Filtros EMI. Técnicas para evitar el ruido presente en una señal adquirida. Filtrado de la señal por hardware. Filtrado de la señal por software.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

LABORATORIOS

Laboratorio 01 - Herramientas software de diseño y simulación.
Laboratorio 02 - Comunicación Serie Síncrona.
Laboratorio 03 - Comunicación Serie Asíncrona.
Laboratorio 04 - Comunicación Bluetooth.
Laboratorio 05 - Conversión y Adquisición de Datos.
Laboratorio 06 - Circuitos de acondicionamiento de señal.
Laboratorio 07 - Introducción a los Sensores.
Laboratorio 08 - Mediciones usando Sensores.
Laboratorio 09 - Mediciones Remotas I.
Laboratorio 10 - Mediciones Remotas II.

VIII - Regimen de Aprobación

RÉGIMEN DE REGULARIZACIÓN

Para regularizar la materia se debe cumplir con las siguientes condiciones:
Aprobar los exámenes parciales o sus respectivas recuperaciones con una nota mayor o igual a 6 (SEIS) . Cada examen parcial posee dos recuperaciones.
Aprobar el 100% de las Prácticas de Laboratorio. Se podrán recuperar solo el 30% de las mismas.

RÉGIMEN DE PROMOCION

Para obtener la promoción de la materia será necesario:
Aprobar los exámenes parciales o sus respectivas recuperaciones con nota mayor o igual a SIETE(7).
Aprobar el 100% de las Prácticas de Laboratorio. Se podrán recuperar solo el 30% de las mismas.
Aprobar un proyecto final integrador, el cual consiste en el desarrollo de un prototipo para solucionar una problemática real. Se debe presentar un informe y realizar la defensa del mismo.

NOTA: La asignatura no puede rendirse en modalidad alumno libre.

IX - Bibliografía Básica

[1] - Instrumentación Electrónica - Miguel A. Pérez García y Otros - 2ª Ed. - Paraninfo - 2008.
[2] - Instrumentación Industrial - Antonio Creus Sole - Marcombo - Boixareu Editores 6ª Ed. - 1999.
[3] - Sensores y Acondicionadores de señal - Ramón Pallas Areny – 4ª Ed. - Alfaomega - 2007.
[4] - Adquisición de Datos Medir Para Conocer y Controlar - Carlos Chicala - Soluciones en Control S.R.L. - 2004.
[5] - Interfacing PIC Microcontrollers: Embedded Design by Interactive Simulation - Martin Bates - Elsevier - 2006.
[6] - Data Adquisition Handbook - Measurement Computing Corporation – 2012.
[7] - Practical Interfacing in the Laboratory. - Stephen E. Derenzo - 2003.

X - Bibliografia Complementaria

[1] - Circuitos de Interfaz directa sensor-Microcontrolador - Ramon Pallas Areny - Marcombo - 2009.
[2] - AIP Handbook of Modern Sensors Physics, Designs and Applications - Jacob Fraden - AIP Press - 1995.
[3] - Sensor Handbook - Sabrie Soloman - McGraw-Hill - 2009.
[4] - Practical Data Acquisition for Instrumentation and Control Systems - John Park - Elsevier - 2003.
[5] - Interfacing Sensors to the IBM PC - Willis J. Tompkins - Prentice Hall - 1988.
[6] - Analog Interfacing to Embedded Microprocessor Systems - Stuart R. Ball - Elsevier - 2004.
[7] - Measurement and Instrumentation Principles - Alan S. Morris - Butterworth-Heinemann - 2001.
[8] - 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

Tecnologías Lógicas e interfaces. Comunicaciones en Sistemas Embebidos. Comunicaciones Industriales. Conversión y Adquisición de Datos. Sistemas de Medida. Circuitos usados en instrumentación. Sensores de Temperatura y Humedad. Sensores de posición, desplazamiento y proximidad. Sensores de Fuerza y deformación. Sensores de Presión, Nivel y Caudal. Sensores de velocidad y aceleración. Sensores Inteligentes. Sistemas de Instrumentación avanzada. Ruido e Interferencia.

XIII - Imprevistos

Como su nombre lo indica, no se pueden prever.

XIV - Otros

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