Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2021)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
Departamento: Electrónica
Area: Electrónica

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
INTERFASES	ING.ELECT.O.S.D	13/08	2021	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
CABALLERO, CLAUDIO NICOLAS	Auxiliar de Práctico	A.1ra 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	3 Hs	3 Hs	9 Hs

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

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
23/08/2021	26/11/2021	14	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: 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 entre microcontroladores y el mundo real.

Unidad 02: Transmisión de Datos.

Transmisión de Datos. Elementos de un sistema de transmisión de datos. Medios. Protocolos. Transmisión Paralelo: Definición. Ventajas y desventajas. Puertos en los Microcontroladores. Bus Paralelo. Transmisión Serie: características. Transmisión serie sincrónica y asincrónica. Las UARTs. El estándar RS-232. Interfaces. La UART en los Microcontroladores. Transmisión serie entre Microcontrolador y PC. Estándar RS-485. Características. Aplicaciones. Comunicación Maestro/Esclavo Half-Duplex y Full-Duplex. Buses Seriales. Bus SPI. Características, interfaces y Aplicaciones. Bus I2C. Características. Aplicaciones. Dispositivos I2C. Protocolo 1-Wire. Características. Aplicaciones. Bus USB. Características. Funcionamiento. Interfaces. Adaptadores USB -TTL y USB-RS232.

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. 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 04: Conceptos sobre 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. Características Estáticas de los sistemas de medidas. Características Dinámicas. Errores: Exactitud, Veracidad y precisión. Propagación de Errores. Calibración. Patrones. Sensor vs transductor. Clasificación de sensores por tecnología utilizada vs por parámetro a medir o sensar. Instrumentación Virtual. Software para implementación de interfaces gráficas: LabView, MyOpenLab, MatLab. Otros. Aplicaciones. Sistemas SCADA. Uso industrial.

Unidad 05: 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). Tipos de amplificadores de asilamiento. Filtros Analógicos. Filtros programables. Sistemas de Adquisición, filtrado y acondicionamiento integrados. Características. Modelos comerciales. Aplicaciones.

Unidad 06: Sensores de Temperatura y Humedad

Temperatura. Significado físico de la temperatura. Escalas de temperatura. Kelvin, Centígrado, Farenheit. Sensores de temperatura de resistencia metálica (RTD). Características generales. Aplicaciones. Sensores termoeléctricos: termopares. Principio de funcionamiento. Tipos de termopares. Acondicionamiento. Aplicaciones. Termistores. NTC. Características. La NTC como sensor de temperatura. Aplicaciones. Sensores integrados. Comparación entre distintos tipos de sensores: termocuplas, termistores, RTD sensores integrados. Humedad. Conceptos básicos. Sensores de Humedad. Sensores de Humedad resistivos. Sensores de Humedad Capacitivos.

Unidad 07: Sensores de posición, desplazamiento y proximidad.

Medición de desplazamiento lineal y angular. Sensores potenciométricos. Características. Acondicionamiento. Transformador Diferencial Variable Linear (LVDT). Funcionamiento. Acondicionamiento. Aplicaciones. Sensores de desplazamiento angular: 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.

Unidad 08: 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. Tipos de Galgas extensométricas. Utilización de las galgas extensométricas. Circuitos de

medidas. Aplicaciones. Distintas tecnologías. Criterios de selección. Montaje. Factores que afectan la medición con Strain Gages.

Unidad 09: 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. Definiciones. Unidades. Mecánica de fluidos: líquidos y gases. Métodos de medida: presión diferencial, mecánico, termal, magnético, oscilante, ultrasonido. Implementación de sensores: placa orificio, tubo Venturi, turbina, hélice/rotor, etc. Caudal de sólidos o mezclas. Medición de Nivel en líquidos y en sólidos. Definiciones. Unidades de medida. Métodos: presión, pesado, flotadores, conductividad, capacitivo, transferencia de calor, óptico, ultrasonido, microondas, radioactividad.

Unidad 10: Sensores de velocidad y aceleración
Velocidad: definiciones, unidades. Métodos de medida de velocidad. electromagnético, rueda de medida (tacómetros): electromagnéticos, ópticos. Aceleración: definiciones, unidades. Acelerómetros: mecánico, piezoeléctrico, efecto hall, capacitivo (MEMS).

Unidad 11: Sensores Inteligentes.
Sensores basados en uniones semiconductoras. Sensores inteligentes. Concepto de sensor inteligente. Interface directa con Sistemas Embebidos. Microsensor. Sensor inteligente. Sistemas Micro Electromecánico (MEMS). Microsistema. Estándar IEEE P1451. Aplicaciones.

Unidad 12: Sensado remoto. Nuevas Tecnologías.
Telemedida. Sensado remoto. Sensores Inalámbricos (Wireless). Características. Protocolos de comunicación. Aplicaciones. Redes de Sensores inalámbricos. Tecnología ZigBee. Características. Aplicaciones Características. LoRA. Características, Aplicaciones. ZigBee. Especificaciones técnicas. Aplicaciones de ZigBee. WiFi. Características. Aplicaciones. Protocolos utilizados. Tecnologías Internet de las cosas (IoT). Descripción. Protocolos usados para IoT. Arquitecturas. Aplicaciones.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

LABORATORIOS
Laboratorio 01 - Introducción al uso de software para interfaces gráficas.
Laboratorio 02 - Comunicación de Datos.
Laboratorio 03 – Comunicación Bluetooth.
Laboratorio 04 – Adquisición y conversión de datos.
Laboratorio 05 – Circuitos de acondicionamiento de señal.
Laboratorio 06 - Sensores. Medición de variables físicas.
Laboratorio 07 – Mediciones Remotas I.
Laboratorio 08 – Mediciones Remotas II.

PROBLEMAS
Guía 01 - Tecnologías e Interfaces.
Guía 02 - Comunicación de Datos.
Guía 03 - Adquisición de Datos.
Guía 04 - Sistemas de Medidas.
Guía 05 - Circuitos de acondicionamiento de señal.
Guía 06 - Sensores y Transductores I.
Guía 07 - Sensores y Transductores II.
Guía 08 - Sensores Inteligentes.

VIII - Regimen de Aprobación

La materia se aprueba con un exámen final o la realización de un proyecto integrador.
Para obtener la regularidad de la materia y poder rendir el examen final o realizar el proyecto integrador será necesario:
-Haber aprobado el 100% de los trabajos prácticos no presenciales.

-Haber aprobado el 100% de los trabajos prácticos de laboratorios..
-Haber aprobado los dos exámenes parciales.
-Los alumnos tendrán derecho a dos recuperaciones de cada exámen parcial.
Los exámenes parciales y el exámen final se aprueban con al menos el 70% de las respuestas correctas.
La materia no podrá rendirse en forma libre.

IX - Bibliografía Básica

[1] La materia se aprueba con un exámen final o la realización de un proyecto integrador.
[2] Para obtener la regularidad de la materia y poder rendir el examen final o realizar el proyecto integrador será necesario:
[3] -Haber aprobado el 100% de los trabajos prácticos no presenciales.
[4] -Haber aprobado el 100% de los trabajos prácticos de laboratorios..
[5] -Haber aprobado los dos exámenes parciales.
[6] -Los alumnos tendrán derecho a dos recuperaciones de cada exámen parcial.
[7] Los exámenes parciales y el exámen final se aprueban con al menos el 70% de las respuestas correctas.
[8] La materia no podrá rendirse en forma libre.

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] - PC Interfacing and Data Acquisition: Techniques for Measurement, Instrumentation and Control - Kevin James - Newness - 2000.
[4] - Sensor Handbook - Sabrie Soloman - McGraw-Hill - 2009.
[5] - Practical Data Acquisition for Instrumentation and Control Systems - John Park - Elsevier - 2003.
[6] - Interfacing Sensors to the IBM PC - Willis J. Tompkins - Prentice Hall - 1988.
[7] - Analog Interfacing to Embedded Microprocessor Systems - Stuart R. Ball - Elsevier - 2004.
[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

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 - Tecnologías Lógicas e interfaces
Unidad 02 - Transmisión de Datos.
Unidad 03 - Conversión de Datos.
Unidad 04 - Conceptos sobre Sistemas de Medida.
Unidad 05 - Circuitos usados en Instrumentación.
Unidad 06 - Sensores de Temperatura y Humedad.
Unidad 07 - Sensores de posición, desplazamiento y proximidad.
Unidad 08 - Sensores de Fuerza y deformación.
Unidad 09 - Sensores de Presión, Nivel y Caudal.
Unidad 10 - Sensores de velocidad y aceleración
Unidad 11 - Sensores Inteligentes.
Unidad 12 - Sensado remoto. Nuevas Tecnologías.

XIII - Imprevistos

El presente programa puede presentar ajustes dada la presente situación epidemiológica por COVID-19. Toda modificación será acordada y comunicada con el estudiantado e informada a Secretaría Académica.

XIV - Otros