Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2021)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ingeniería
Area: Automatización

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Tecnología Aplicada al Control de Sistemas Mecatrónicos	ING. MECATRÓNICA	022/12-Mod21/15	2021	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
LARREGAY, GUILLERMO OMAR	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
AVILA, LUIS OMAR	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
TORRES, LUIS RAUL	Responsable de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
Hs	Hs	Hs	Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
05/04/2021	08/07/2021	15	75

IV - Fundamentación

En los últimos años se han producido grandes avances y desarrollos en el área de inteligencia computacional, y muchos de ellos han tenido aplicación en campos relacionados a la mecatrónica y al control de accionamientos.
Esto, sumado al vertiginoso desarrollo y miniaturización de componentes electrónicos, y la integración de microprocesadores en la mayoría de los dispositivos de uso común, tiene como consecuencia que muchas tareas de control de máquinas o equipos estén en manos de un sistema electrónico inteligente encargado de tomar decisiones.
Por todo lo anterior, es importante formar en estos temas a los profesionales que en un futuro serán los encargados de crear, mantener y operar sistemas mecatrónicos inteligentes.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

1) Introducir al estudiante el procesamiento digital de señales con dispositivos programables.
2) Capacitar al estudiante en la programación de dispositivos tanto en software como en hardware, mediante metodologías adecuadas para implementar técnicas de control de máquinas mecatrónicas.
3) Lograr que el estudiante sea capaz de diseñar un control completo para máquinas mecatrónicas mediante técnicas de

inteligencia computacional.
4) Lograr que el estudiante pueda implementar en un dispositivo electrónico y posteriormente evaluar en una planta física el control diseñado.

VI - Contenidos

1) Proceso digital de señales
Conversión analógica-digital y digital-analógica. Sistemas lineales. Muestreo. Convolución. Propiedades de la convolución. Transformada de Fourier. Implementación de FFT. Proceso de señales contínuas. Filtros digitales.

2) Dispositivos DSP y FPGA
Descripción y funcionamiento de un procesador digital de señal (DSP). Configuración y programación. Adaptación de señales. Depuración de programas. Descripción y funcionamiento de un FPGA. Introducción a los lenguajes de descripción de hardware (VHDL). Programación de hardware y verificación.

3) Sistemas de inferencia difusa
Lógica difusa. Operaciones sobre conjuntos difusos. Inferencia difusa. Dispositivos de inferencia difusa. Desarrollo de sistemas de control difuso. Implementación en simulación. Implementación en dispositivos DSP/FPGA.

4) Redes neuronales artificiales
Introducción y fundamentos. Modelo de neuronas. Arquitecturas de redes neuronales. Modos de operación. Tipos de redes: Supervisadas, Autoorganizadas, otros. Algoritmos de aprendizaje. Entrenamiento de redes neuronales. Aplicaciones. Implementación de redes neuronales en simulación. Implementación en dispositivos DSP/FPGA.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

1) Proceso digital de señales - Implementación en simulación y en hardware de filtros digitales y FFT

2) Sistemas de inferencia difusa - Diseño e implementación (simulación y hardware) de sistemas de control difuso aplicados a sistemas mecatrónicos

3) Redes neuronales artificiales - Diseño y simulación de redes clasificadoras y redes aplicadas al control de sistemas mecatrónicos.

4) Trabajo final de implementación - Implementación de un control completo en hardware utilizando redes neuronales para una aplicación en robótica.

VIII - Regimen de Aprobación

Durante la cursada habrá dos evaluaciones parciales sobre los contenidos dictados. Cada parcial tendrá una parte teórica y una parte práctica.

Para la regularización de la asignatura es necesario aprobar la totalidad de los trabajos prácticos y además aprobar con nota superior al 70% la totalidad de los parciales prácticos.

Para la promoción de la asignatura, además de cumplir los requisitos para la regularización, se debe aprobar con nota superior al 70% la totalidad de los parciales teóricos.

IX - Bibliografía Básica

[1] Redes Neuronales y Sistemas Borrosos, tercera edición. De Brío, B. M y Sanz Molina, A. Editorial Alfaomega Ra-Ma. 2007.
[2] The Scientist and Engineer's Guide to DSP. Smith, S. W. Disponible en www.dspguide.com

X - Bibliografia Complementaria

[1] An Introduction to Fuzzy Logic for Practical Applications. Tanaka, K. Editorial Springer. 1996.

[2] A First Course in Fuzzy Logic, segunda edición. Nguyen, H. y Walker, E. CRC Press. 1999.
[3] Neural Network Design, segunda edición. Hagan, M.; Demuth, H.; Beale, M. y De Jesus, O. 2014.
[4] Fundamentals of Artificial Neural Networks. Hassoun, M. MIT Press / Bradford. 2003.

XI - Resumen de Objetivos

1) Introducir al estudiante el procesamiento digital de señales.
2) Capacitar al estudiante en la programación de dispositivos.
3) Lograr que el estudiante sea capaz de diseñar un control completo mediante inteligencia computacional.
4) Lograr que el estudiante pueda implementar y evaluar el control diseñado.

XII - Resumen del Programa

1) Proceso digital de señales
2) Dispositivos DSP y FPGA
3) Sistemas de inferencia difusa
4) Redes neuronales artificiales

XIII - Imprevistos

La modalidad de cursada estará dada por el estado sanitario definido por la autoridad pertinente. Sin embargo, la asignatura contará con un sistema de aula virtual en Classroom, y las clases teóricas se dictarán a través de Meet. Las clases serán grabadas para consulta de los estudiantes.
Sin embargo, el régimen de promoción puede verse afectado en el caso de que no se puedan realizar las prácticas de laboratorio presenciales.

XIV - Otros