

<b>Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo</b>			
<b>P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA</b>			
<b>Asignatura:</b>	<b>Inteligencia Artificial II</b>		
<b>Profesor Titular:</b>	<b>Dr. Ing. Martín Marchetta</b>		
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Mecatrónica</b>		
<b>Año: 2021</b>	<b>Semestre: 9</b>	<b>Horas Semestre: 60</b>	<b>Horas Semana: 4</b>

### **CONTENIDOS**

- ♦ Conocer y adquirir habilidades prácticas en los principales paradigmas de Inteligencia Computacional, sus variantes, y aplicarlos en problemas de percepción, planificación y control.
- ♦ Adquirir la capacidad de aprender y capacitarse en forma autónoma en el desarrollo y uso de nuevas tecnologías
- ♦ Adquirir habilidades básicas necesarias para desempeñarse en los ámbitos de investigación científica y desarrollo tecnológico, como ser búsqueda, interpretación y crítica de bibliografía científica, enfoque hacia la innovación, desarrollo y transferencia de tecnologías, solución de problemas mediante el uso del método científico, y producción científico-tecnológica, incluyendo el desarrollo de prototipos, productos, conocimiento y la publicación.

### **CONTENIDOS**

#### **UNIDAD 1: BÚSQUEDA Y OPTIMIZACION**

##### **1.A Introducción**

Introducción. Tipos de problemas de optimización. Búsqueda global vs. búsqueda local. Búsqueda determinística vs. búsqueda estocástica. Objetivo simple vs. Multi-objetivo. Completez y optimalidad. Consideraciones prácticas.

##### **1.B Búsqueda global**

Algoritmo A\*. Constraint Satisfaction: conceptos, variables, restricciones, algoritmo general, propagación de restricciones, heurísticas, backtracking. Aplicaciones.

##### **1.C. Búsqueda local**

Hill Climbing, variantes. Simulated Annealing. Basin-hopping. Búsqueda local en Constraint Satisfaction. Algoritmos genéticos: conceptos. Algoritmo general. Mecanismos de evolución. Codificación de genes. Funciones de idoneidad (fitness). Operadores de evolución. Convergencia. Algoritmos genéticos desordenados. Algoritmos genéticos continuos. Algoritmos genéticos con permutaciones. Algoritmos Genéticos Paralelos: la metáfora de la isla. Optimización multi-objetivo: algoritmo NSGA-II (Non-Dominating Sorting Genetic Algorithm II). Aplicaciones.

#### **UNIDAD 2: RAZONAMIENTO**

### **2.A. Razonamiento simbólico**

Introducción. Lógica Proposicional. Lógica de Primer Orden. Mecanismos de control. Lenguajes de programación lógica. Hechos, reglas, consultas. Unificación. Mecanismo de control. Listas. Aritmética. Negación como falla. Operador de corte. Planificación. Metodología general de ingeniería de conocimiento. Aplicaciones.

### **2.B. Lógica difusa**

Introducción. Conjuntos difusos. Funciones de pertenencia. Variables lingüísticas. Particiones difusas. Medidas difusas. Operaciones difusas. Inferencia difusa. Reglas difusas. Codificación (fuzzyfication). Decodificación (defuzzification). Desarrollo de sistemas difusos. Borrosidad y probabilidad. Aplicaciones en control, toma de decisiones, agrupamiento, clasificación.

## **UNIDAD 3: MACHINE LEARNING**

### **3.A. Introducción**

Introducción al aprendizaje de máquina. Tipos de aprendizaje (supervisado, no supervisado, por refuerzo). Tipos de problemas de aprendizaje: clasificación, regresión, agrupamiento. Inducción en el aprendizaje. Método general de entrenamiento. Selección del mejor modelo e hipótesis. Evaluación del aprendizaje. Tasas de error y funciones de pérdida. Generalización, ruido, underfitting y overfitting. Optimización de parámetros. Ensemble learning.

### **3.B Redes neuronales**

Estructura de un sistema neuronal. Modelo de neurona artificial. Arquitecturas de redes neuronales. Modos de operación: recuerdo y aprendizaje. Clasificación de modelos neuronales. Computabilidad neuronal. Sistemas Conexionistas.

Redes neuronales supervisadas. Redes feed-forward. Aprendizaje hebbiano. Perceptrón simple. Adalina. Perceptrón Multicapa (MLP): introducción, algoritmo Back Propagation, actualización de pesos, capacidad de generalización de la red. Aplicaciones.

Modelos neuronales no supervisados. Mapas autoorganizados. Aplicaciones

## **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

Se empleará una metodología teórico-práctica. Se estima utilizar aproximadamente el 40% del tiempo para desarrollar los conceptos teóricos, y el 60% restante para desarrollar actividades prácticas, incluyendo especialmente solución de casos de estudio. Dadas las condiciones de virtualidad impuestas por la pandemia se espera que los alumnos realicen una cantidad mayor a lo normal de trabajo por su cuenta, apoyándose en el material multimedia especialmente desarrollado en los últimos 2 ciclos lectivos por la situación por todos conocida.

<b>Actividad</b>	<b>Carga horaria por semestre</b>
Teoría y resolución de ejercicios simples	24

Formación práctica	
Formación Experimental – Laboratorio	10
Formación Experimental - Trabajo de campo	0
Resolución de problemas de ingeniería	14
Proyecto y diseño	12
<b>Total</b>	<b>60</b>

### **BIBLIOGRAFÍA**

#### ***Bibliografía básica***

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
S. Russel y P. Norvig	Inteligencia Artificial: Un enfoque moderno, 3era edición	Prentice Hall	2010	1
B. Martín del Brío y A. Sanz Molina	Redes neuronales y sistemas borrosos	Alfaomega	2007	1

#### ***Bibliografía complementaria***

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
T.J. Ross	Fuzzy Logic with Engineering Applications	John Wiley & Sons	2010	0
R. Haupt y S.E. Haupt	Practical Genetic Algorithms, 2nd edition	John Wiley & Sons	2004	0
J. Santos Reyes y R.J. Duro	Evolución artificial y robótica autónoma	Alfaomega	2005	1
P. Ponce Cruz	Inteligencia artificial con aplicaciones a la ingeniería	Alfaomega	2010	0
R.G. Martinez, D. Pasquini y M. Servente	Sistemas inteligentes	Nueva Librería	2003	1

Además de los libros de la lista anterior, se utilizarán artículos de revistas científicas, utilizando como recurso el acceso que se tiene a estas revistas a través de la Biblioteca electrónica del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación. Una lista de revistas que pueden utilizarse:

1. Artificial Intelligence (Elsevier)
2. IEEE Transactions on Evolutionary Computation
3. Expert Systems with Applications (Elsevier)
4. Knowledge-Based Systems (Elsevier)
5. Computers in Industry (Elsevier)
6. Intelligent Systems (IEEE)
7. Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence (IEEE)
8. Expert Systems (Wiley-Blackwell)
9. Computational Intelligence (Wiley-Blackwell)

### ***EVALUACIONES (S/ Ord. 108-10\_CS)***

La materia se aprobará de acuerdo a un régimen de promoción directa con evaluación continua. La aprobación, así como la nota final se definirán mediante la realización de 3 evaluaciones teórico-prácticas en grupos pequeños, y un proyecto final. Las evaluaciones teórico-prácticas

tomarán la forma de un desarrollo tecnológico práctico, y el análisis de bibliografía científica, abarcando todas las unidades del programa, y requiriéndose para su aprobación la presentación del software correspondiente y un informe en formato de artículo científico-técnico. El proyecto final también se realizará en grupos pequeños y consistirá en la resolución de un problema utilizando los contenidos vistos en la materia o una o más técnicas no incluidas en el programa (pero relacionadas con la temática de la materia), a elección de los alumnos. La nota final vendrá dada por la siguiente ecuación:

$$\text{Nota final} = U1 * 0.25 + U2 * 0.25 + U3 * 0.25 + CF * 0.25$$

Para aprobar la materia, la nota final deberá ser de 7 (siete) puntos o más, debiendo aprobarse cada instancia al menos con 6 (seis) puntos.

***FECHA, FIRMA Y ACLARACIÓN TITULAR DE CÁTEDRA***