

1. PRESENTACIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

Espacio curricular: Inteligencia Artificial II				
Código SIU-guaraní: 00314			Ciclo lectivo: 2024	
Carrera:	Ingeniería Mecatrónica		Plan de Estudio:	Ord 33/2009-CS
Dirección a la que pertenece	Ingeniería Mecatrónica	Bloque/ Trayecto	Tecnologías Aplicadas	
Ubicación curricular:	9no Semestre	Créditos 6	Formato Curricular	Teoría/práctica
Equipo docente	Profesor Responsable /a cargo: Carlos Hernán Garrido			
Cargo: Elija un elemento.	Nombre:		Correo:	
Adjunto	Carlos Hernán Garrido		hernan.garrido@ingenieria.uncuyo.edu.ar	
JTP	Juan Ignacio García		juan.garcia@ingenieria.uncuyo.edu.ar	

Fundamentación

Desde un punto de vista general, la Inteligencia Artificial (IA) permite cerrar los lazos de control de mayor nivel jerárquico en los sistemas mecatrónicos complejos. De esta manera, permite un mayor grado de automatización en la toma de decisiones de estos sistemas.

Por otro lado, el diseño de subsistemas, la arquitectura de las conexiones entre ellos y, eventualmente, la conceptualización general de sistemas mecatrónicos por parte de profesionales puede ser eficiente y eficazmente asistida por herramientas basadas en IA.

Por ello, el dominio de herramientas de IA por parte de los ingenieros en mecatrónica potencia tanto a sus productos como a ellos mismos.

En particular, la fundamentación de la materia "Inteligencia Artificial II" en la carrera de Ingeniería en Mecatrónica se basa en ampliar y profundizar los conocimientos adquiridos en la materia de Inteligencia Artificial I, así como aplicar esos conocimientos de manera práctica en el contexto específico de la mecatrónica.

Aportes al perfil de egreso (En la Matriz de Tributación)

CE-E Competencias de Egreso Específicas	CE-GT Competencias Genéricas Tecnológicas	CE-GSPA Competencias Sociales – Político - Actitudinales
Contribución Alta CE-E 2.3 : Identificar, seleccionar y utilizar las técnicas y herramientas disponibles más adecuadas para la construcción, operación y mantenimiento de sistemas mecatrónicos. CE-E 5.5: Proyectar, dirigir y controlar la aplicación e integración de la inteligencia artificial en proyectos de ingeniería mecatrónica.	Contribución Alta CE-GT1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mecatrónica en los distintos ámbitos de su desempeño profesional. CE-GT4: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería mecatrónica. Contribución Media CE-GT5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o	Contribución Alta CE-GSPA4: Aprender en forma continua y autónoma participando activamente en la elaboración de los propios trayectos de aprendizaje y reconociendo la necesidad de perfeccionarse permanentemente Elija un elemento. Contribución Media CE-GSPA2: Comunicarse en forma oral y escrita con efectividad manejando el vocabulario técnico pertinente. Elija un elemento.

<p>CE-E 6.1: Utilizar entornos de software para diseño, modelización, simulación, ensayo y supervisión de sistemas mecatrónicos.</p> <p>Contribución Media</p> <p>CE-E 6.2: Identificar, seleccionar y aplicar diversos lenguajes y paradigmas de programación en el desarrollo del control y supervisión de sistemas mecatrónicos.</p> <p>CE-E 6.3: Utilizar diversos entornos de desarrollo y sus herramientas para la codificación y depuración de programas aplicados al control y supervisión de sistemas mecatrónicos.</p> <p>CE-E 8.1: Participar en proyectos de desarrollo tecnológico que involucren el uso de las tecnologías mecatrónicas en otros campos</p>	<p>innovaciones tecnológicas en la ingeniería mecatrónica.</p> <p>Elija un elemento.</p> <p>Elija un elemento.</p>	
--	--	--

Objetivos – expectativas de logro

Conocer los principales paradigmas de Inteligencia Computacional, sus variantes, y aplicarlos en problemas de percepción, planificación y control.

Contenidos mínimos

Lógica difusa en identificación y control. Funciones de pertenencia. Conjuntos difusos. Codificación (fuzzyfication), inferencia y decodificación. Proceso de diseño de un control difuso.

Sistemas evolutivos. Algoritmos genéticos binarios y continuos. Mecanismos de evolución. Convergencia. Aplicaciones básicas.

Sistemas conexionistas. Redes neuronales con aprendizaje supervisado. Algoritmos. Aplicación a ajuste de curvas y reconocimiento de patrones.

Codificación de algoritmos en lenguaje de alto nivel.

Correlativas (En planilla de Correlatividades)

Previas:

Débiles: Programación orientada a objetos - Inteligencia Artificial I

Posteriores: Proyecto Final de Estudios (fuerte) – Práctica Profesional Supervisada (débil)

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RA.1. Entender la teoría de los algoritmos clásicos de búsqueda y optimización y ser capaz de implementar instancias de ellos en un lenguaje de programación moderno.

RA.1.1. Ser capaz de diseñar modelos que respondan frente a condiciones dinámicas del entorno y se puedan adaptar a él.

RA.2. Entender los paradigmas básicos para implementar sistemas de razonamiento con distintos tipos de lógica y ser capaz de implementarlos en un lenguaje de programación.

RA.3.1. Entender los paradigmas del aprendizaje automático.

AR3.2. A partir del planteamiento general de un problema, ser capaz de elegir el paradigma adecuado y diagramar el flujo de trabajo necesario para producir un modelo entrenado que sea efectivo y eficiente.

AR3.3. Ser capaz de implementar en un lenguaje de programación moderno un modelo de aprendizaje automático desde sus clases básicas, y también a partir de frameworks disponibles.

3. CONTENIDOS/SABERES (Organizados por unidades, ejes u otros)

<p>Unidad 1: BÚSQUEDA Y OPTIMIZACION</p> <p>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.</p> <p>1.B Búsqueda global Algoritmo A*. Constraint Satisfaction: conceptos, variables, restricciones, algoritmo general, propagación de restricciones, heurísticas, backtracking. Aplicaciones.</p> <p>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.</p>
<p>Unidad 2: RAZONAMIENTO</p> <p>2.A. Razonamiento simbólico Introducción. Lógica Proposicional. Lógica de Primer Orden. Mecanismos de control. Lenguajes de programación lógica. Hechos, reglas, consultas. Unificación. Listas. Aritmética. Negación como falla. Operador de corte. Planificación. Metodología general de ingeniería de conocimiento. Aplicaciones.</p> <p>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.</p>

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. Análisis preliminar de datos

Criterios de selección. Resumen estadístico. Normalización, importancia y técnicas. Extracción de características. Separación de dataset en entrenamiento, validación y prueba.

3.C. 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.

Introducción a frameworks de inteligencia artificial. Ejemplo de desarrollo de un modelo en scikit-learn. Ejemplo de desarrollo de un modelo en tensorflow/keras.

4. MEDIACIÓN PEDAGÓGICA (metodologías, estrategias, recomendaciones para el estudio)

Las clases de teoría se brindan al alumno en formato de clase tradicional. Los alumnos dispondrán de material audiovisual complementario a las clases, el cual fue generado en años anteriores.

Las clases de práctica son realizadas junto con los alumnos. Los trabajos prácticos forman proyectos incrementales, uno por cada unidad. Estos trabajos requieren de bastante trabajo fuera del aula, por lo que sirven como evaluación para la promoción directa de la materia.

5. INTENSIDAD DE LA FORMACIÓN PRACTICA

Ámbito de formación práctica	Carga horaria	
	Presencial	No presencial
Formación Experimental	10	10
Resolución de problemas Abiertos de Ingeniería	14	14
Actividades de proyecto y diseño	12	12
Práctica profesional Supervisada	0	0
Carga horaria total	36	36

6. SISTEMA DE EVALUACIÓN

6.1. Criterios de evaluación

Participación en las actividades prácticas: Se implementa un método de evaluación continua que consiste en supervisar y registrar el avance de los alumnos en el desarrollo de los proyectos incrementales mediante coloquios grupales.

Presentación y aprobación de los proyectos incrementales: Se evalúa mediante la revisión de **código fuente y su documentación** generados por los alumnos.

Defensa de los proyectos incrementales: Los alumnos defenderán sus proyectos mediante presentaciones orales, con **descripciones teóricas y demostración en vivo** sobre casos típicos.

6.2. Condiciones de regularidad

Para regularizar la materia se debe:

1. Tener el 75% de asistencia.
2. Participar en clase del 75% de las actividades prácticas.
3. Presentar y aprobar los proyectos incrementales planteados a través de los trabajos prácticos.

6.3. Condiciones de promoción

Para regularizar la materia se debe:

1. Tener el 75% de asistencia.
2. Participar en clase del 75% de las actividades prácticas.
3. Presentar, aprobar y **defender** los proyectos incrementales planteados a través de los trabajos prácticos.
4. Aprobar un **coloquio final** que involucra todos los temas estudiados.

6.4. Régimen de acreditación para

- **Promoción directa:** El alumno que cumpla con las condiciones de promoción puede aprobar la materia por promoción directa.
- **Alumnos regulares:** El alumno regular puede defender sus proyectos incrementales durante la mesa de examen final y así aprobar la materia.
- **Alumnos libres:** No admitida.
 - A.** Estudiante libre en el espacio curricular por no haber cursado la asignatura.
 - B.** Estudiante libre en el espacio curricular por insuficiencia; *es decir, haber cursado la asignatura, y haber aprobado actividades específicas del espacio curricular y no haber cumplido con el resto de las condiciones para alcanzar la regularidad.*
 - C.** Estudiante libre en el espacio curricular por pérdida de regularidad (LPPR) por vencimiento de la vigencia de la misma y no haber acreditado la asignatura en el plazo estipulado.
 - D.** Estudiante libre en el espacio curricular por pérdida de regularidad (LPPR), por haber rendido CUATRO (4) veces la asignatura, en condición de estudiante regular, sin lograr su aprobación.

7. BIBLIOGRAFÍA

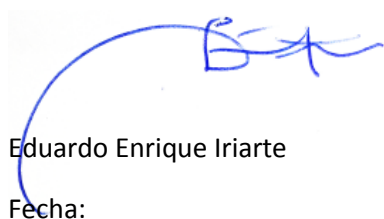
Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
S. Russell y P. Norvig	Inteligencia Artificial: Un enfoque moderno, 3era edición	Prentice Hall	2010	1
B. Martín del Brío y A. Sanz Molina	Redes neuronales y sistemas borrosos	Alfaomega	2007	1

7.1. Recursos digitales del espacio curricular (enlace a aula virtual y otros)

Aula virtual: <https://aulaabierta.ingenieria.uncuyo.edu.ar/course/view.php?id=2069>

8. FIRMAS

V°B° DIRECTOR/A DE CARRERA



Eduardo Enrique Iriarte

Fecha:

DOCENTE RESPONSABLE A CARGO



Carlos Hernán Garrido

Fecha: 5 de marzo de 2023