



### Plan 95 Adecuado

---

<b>ASIGNATURA:</b>	INTRODUCCIÓN A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL	<b>CODIGO:</b>	95-0488
<b>DEPARTAMENTO:</b>	ELECTRÓNICA	<b>CLASE:</b>	ELECTIVA DE LA ESPECIALIDAD
<b>ÁREA:</b>	SISTEMAS DE CONTROL	<b>HORAS SEM.:</b>	4 HS.
		<b>HORAS / AÑO:</b>	64 HS

---

#### **Fundamentación:**

Que los estudiantes tengan una visión global de los orígenes y motivaciones de la IA y que incorporen los principios de paradigmas de programación no convencional y las oportunidades en que pueden ser útiles para resolver problemas prácticos de Ingeniería Electrónica.

Los estudiantes, que hayan optado por la materia, dispondrán de herramientas adicionales para abordar problemas donde la expansión exponencial de alternativas no permita su exploración exhaustiva, o estén formulados en forma difusa, o no tengan una teoría establecida y solo puedan ser descriptos mediante ejemplos, etc.

La aplicación de estas herramientas conceptuales permitirá la obtención de resultados de calidad que contribuyan a la generación de bienes con alto valor agregado.

Al mismo tiempo la materia ofrece a los estudiantes interesados, una oportunidad de vinculación con la carrera de investigador tecnológico mediante su contribución en proyectos de investigación del Grupo de Inteligencia Artificial y Robótica.

#### **Objetivos:**

Entender cuál es el abordaje de la Inteligencia Artificial, Historia de la IA y Estado del Arte, su fortaleza y sus limitaciones.

Resolver problemas intratables donde la complejidad algorítmica justifica la utilización de métodos de búsqueda heurísticos

Aplicar al control automático lógicas multivaluadas, lógica difusa y redes neuronales artificiales.

Resolver problemas de optimización utilizando algoritmos genéticos

Aplicar redes neuronales artificiales al reconocimiento de patrones y a la interpolación de señales en tiempo real.

Utilizar códigos y aplicaciones para el tratamiento de imagen y visión artificial.

Resolver problemas de navegación de robots utilizando técnicas de aprendizaje computacional.

Introducir al estudiante en la búsqueda, la lectura y escritura de trabajos científicos

#### **Programa sintético:**

- Fundamentos de la Inteligencia Artificial
- Procedimientos para la Solución de Problemas
- Razonamiento con Incertidumbre, Lógica difusa, Control difuso
- Algoritmos Genéticos, mejora de soluciones
- Redes Neuronales Artificiales, reconocimiento de patrones



*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Facultad Regional Buenos Aires*

- Tratamiento digital de imágenes, Visión Artificial,
- Aprendizaje por Refuerzo, aprendizaje computacional

#### **Programa analítico:**

#### **Unidad 1: Fundamentos de la Inteligencia Artificial**

Que es Inteligencia Artificial Historia de la IA. Estado del Arte, límites y fortalezas.

#### **Unidad 2: Procedimientos para la Solución de Problemas**

Solución de problemas mediante búsqueda. Métodos de búsqueda informados. Juegos y complejidad algorítmica

#### **Unidad 3: Razonamiento con Incertidumbre, Lógica difusa, Control difuso**

Sistemas de Razonamiento Probabilístico. Sistemas basados en reglas. Lógicas Multivaluadas. Lógica Difusa. Control difuso.

#### **Unidad 4: Algoritmos Genéticos**

Descripción y fundamentos teóricos de su funcionamiento. Estructura básica de un programa evolutivo Representación Genético Operadores Genéticos Función de Evaluación. Aplicación de AG a la resolución de problemas de optimización en Ingeniería.

#### **Unidad 5: Redes neuronales Artificiales, Reconocimiento de Patrones**

Reseña histórica, el Modelo Biológico, La Neurona Artificial, Función de transferencia, Topología de una Red Neuronal. Fundamento del reconocimiento de patrones. Concepto de Distancia, Algoritmos de decisión. Perceptrón Regla de aprendizaje, Limitaciones Perceptrón Multicapa, Adaline Aprendizaje supervisado, Backpropagation.

#### **Unidad 6: Visión artificial**

Procesamiento de Imágenes, Filtros, Gradiente, Laplaciano, Histograma, Operaciones Geométricas, Hardware de adquisición de imágenes Sistemas actuales, Kit de Procesamiento de Imágenes Mediciones de Distancia, Método Fotogramétrico, Método de Moiré, Reconocimiento de Formas, Transf..de Hough Segmentación de Imágenes, Mapeo y localización simultáneo SLAM

#### **Unidad 7: Aprendizaje por refuerzo**

Introducción. Comportamiento. Historia, Rescorla & Wagner. Dilema exploración – explotación, ley de matchig, Aprendizaje, diferentes tipos. MDP (Procesos de Decisión de Markov). Evaluación de políticas. Iteración de valores, iteración de políticas. Programación dinámica. Clasificación de modelos de aprendizaje, basados en modelo, sin modelo y búsqueda de políticas. Método de diferencia temporal (TD( $\lambda$ )), Q-Learning. SARSA( $\lambda$ ). Monte Carlo. Ejemplos.

#### **Estrategias Metodológicas:**

- Modalidades de enseñanza empleadas según tipo de actividad (teórica-práctica)



*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Facultad Regional Buenos Aires*

Clases de temas con desarrollo de temas teóricos a cargo del cuerpo docente, Ejemplos prácticos, organización de comisiones de trabajo para la ejecución de trabajos prácticos, que se defienden frente al resto del curso con una dinámica similar a la defensa de una tesina, según un reglamento preestablecido.

- Recursos didácticos para el desarrollo de las distintas actividades (guías, esquemas, lecturas previas, computadoras, software, otros)

Apuntes, esquemas, lecturas previas, computadoras con software específico, proyector.

### **Evaluación:**

#### Condiciones de regularidad

- Cumplir con el régimen de asistencia.
- Aprobar los tres trabajos prácticos desarrollados a lo largo del cuatrimestre.
- Aprobar el examen parcial integrador con una nota igual o mayor a 6 (seis).
- El examen parcial constara con dos instancias de recuperación.

#### Condiciones de promoción

- Cumplir condiciones de regularidad
- Aprobar el examen parcial integrador con una nota igual o mayor a 8 (ocho).
- El examen parcial para promoción constara con una instancia de recuperación.

### **Articulación Horizontal y vertical con otras materias:**

Se abordan problemas de Control Automático y Tratamiento Digital de Señales e Imágenes, Investigación Operativa, Diseño de circuitos, Técnicas Digitales, etc. con herramientas propias de la Inteligencia Artificial.

Las técnicas de control difuso son particularmente atractivas para los problemas de control no lineal o en el caso de múltiples entradas múltiples salidas (MIMO). Las técnicas de redes neuronales son aplicables con éxito para el caso de filtrado de señales, interpolación, identificación de sistemas y reconocimiento de patrones, etc.

En algunos casos la interacción con otras materias de la carrera es permanente, debido a que los docentes forman parte del grupo de Investigación. Tal es el caso de , Técnicas Digitales, Procesamiento Digital de Señales, Procesadores Gráficos, Proyecto Final, Medidas Electrónicas, GPU. En tal sentido se proponen trabajos prácticos complementarios. En otros casos se realiza en forma horizontal por medio del contacto directo con los docentes.

### **Bibliografía:**

#### **BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA**

Russell, S.; Norvig, P. (2003). Inteligencia Artificial, Un Enfoque Moderno (2ª ed.), Madrid: Prentice HallHispanoamericana

C. Verrastro, J.C.Gómez (2016) Introducción a la IA <http://www.secyt.frba.utn.edu.ar/gjar/IIA-mod0-Presentacion.pdf>



*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Facultad Regional Buenos Aires*

Verrastro, C. (2009) Fundamentos de la IA [en línea] Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires Disponible en <http://www.secyt.frba.utn.edu.ar/gia/IIA-mod1-Fundamentos.pdf> [16 marzo de 2011]

Verrastro, C. (2009) Procedimientos para la resolución de problemas [en línea] Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires, Disponible en <http://www.secyt.frba.utn.edu.ar/gia/IIA-mod2-Procedimientos.pdf> [16 marzo 2011]

Verrastro, C. (2009) Representación del Conocimiento. <http://www.secyt.frba.utn.edu.ar/giar/IIA-mod3-Representacion.PDF>

Verrastro, C. (2009) Búsquedas con Información [en línea] Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires, Disponible en <http://www.secyt.frba.utn.edu.ar/gia/IIA-mod4-Heuristica.pdf> [16 marzo de 2011]

Verrastro, C. (2009) Juegos como Problema de búsqueda <http://www.secyt.frba.utn.edu.ar/giar/IIA-mod5-Juegos.pdf>

Verrastro, C. (2009) Cálculo de Predicados y lógica de primer orden <http://www.secyt.frba.utn.edu.ar/giar/IIA-mod6-Calculo.pdf>

Verrastro, C. (2009) Sistemas Expertos <http://www.secyt.frba.utn.edu.ar/giar/IIA-mod7-Sistemas%20Expertos.PDF>

Gómez, J.C. (2008) – Fuzzy Control [en línea] Buenos Aires, edUTecNe, Disponible en <http://www.edutecne.utn.edu.ar/tutoriales.html> [16 marzo de 2011]

Tanco, F. (2009) Introducción a las Redes Neuronales Artificiales [en línea] Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires, Disponible en <http://www.secyt.frba.utn.edu.ar/gia/RNA.pdf> [16 marzo de 2011]

C. Verrastro; J.C. Gómez; R. Alcoberro (2009) Introducción a los Algoritmos Genéticos <http://www.secyt.frba.utn.edu.ar/giar/AlgoritmosGeneticos.pdf>

L. Di Matteo, J.C.Gómez, C. Verrastro, (2009) Tratamiento Digital de Imágenes <http://www.secyt.frba.utn.edu.ar/giar/introd-al-proc-de-imagenes.PDF>

J.C.Gómez, C. Verrastro (2013), Aprendizaje por refuerzo, <http://www.sase.com.ar/2013/files/2013/09/SASE2013-AprendizajePorRefuerzo.pdf>

## **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

Fernando Martinez, Gustavo Portale, Hernan Klein, Osvaldo Olmos (2003) Introducción al Reconocimiento de Voz [http://www.secyt.frba.utn.edu.ar/giar/IA1\\_IntroReconocimientoVoz.pdf](http://www.secyt.frba.utn.edu.ar/giar/IA1_IntroReconocimientoVoz.pdf)

Kvitca, A. (1988) – Resolución de Problemas en IA. Curitiba, PR, Brasil, EBAI

Goldzein , Carnota,R. ( 1986) – IA aplicada y representación del conocimiento. Curitiba, PR, Brasil: EBAI

Papadimitriou, Steiglitz (1998), Combinatorial Optimization, Mineola New York, Dover Publications.

Lawler, E.L. Lenstra, J.K. Rinnooy Kan, A.H.G. y Shmoys, D.B. (1995), The Traveling Salesman Problem. Essex, England, John Wiley & Sons.



*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Facultad Regional Buenos Aires*

Carnota, R. (1988). Sistemas expertos y representación del conocimiento, Curitiba, PR ,Brasil, EBAI  
Kandel,A (1986), Fuzzy Mathematical Techniques with applications. New York: Addison Wesley  
Looney,C.G. (1997). Pattern Recognition Using Neural Networks. New York: Oxford University Press.  
Ajenjo,A.D. (1993). Tratamiento digital de Imágenes. Madrid: Anaya Multimedia.

**Correlativas:**

**Para cursar:**

Cursada:       Técnicas Digitales III  
                  Sistemas de Control  
                  Máquinas e Instalaciones Eléctricas

Aprobada:     Técnicas Digitales II  
                  Electrónica Aplicada II

**Para rendir:**

Aprobada:     Técnicas Digitales III  
                  Sistemas de Control