

MODALIDAD ACADÉMICA

Asignatura	Inteligencia Artificial	
Carrera	INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN	
Ciclo Lectivo	2020	
Vigencia del programa	Desde el ciclo lectivo 2020	
Plan	2008	
Nivel	☐ 1er. Nivel ☐ 2do. Nivel ☐ 3er. Nivel ☐ 4to. Nivel ☒ 5to. Nivel	
Coordinador de la Cátedra	DESTEFANIS, EDUARDO ATILIO	
Área de Conocimiento	☐ Programación ☐ Computación ☐ Sistemas de Información ☐ Gestión Ingenieril ☐ Modelos ☒ Complementaria ☐ Asignatura Electiva	
Carga horaria semanal	3 hs.	
Anual / cuatrimestral	Anual	
Contenidos Mínimos, según Diseño Curricular-Ordenanza 1150 (sólo para asignaturas curriculares, no electivas)	Búsqueda. Métodos exhaustivos y heurísticos. Evaluación de Complejidad. Planificación, algoritmos lineales y de ordenamiento parcial. Representación del conocimiento. Redes semánticas y marcos. Reglas de producción. Sistemas expertos. Deducción Natural. Razonamiento. Aprendizaje automático. Redes Neuronales y algoritmos genéticos.	
Correlativas para cursar	Regulares	Aprobadas
(según Diseño Curricular-Ordenanza 1150)	Simulación	Matemática
	Investigación Operativa	Superior Probabilidad y Estadística Diseño de Sistemas
Correlativas para rendir	Regulares	Aprobadas
(según Diseño Curricular-Ordenanza 1150)		Simulación
		Investigación Operativa
Objetivos generales de la Asignatura	Conocer y comprender los métodos de la inteligencia artificial para su incorporación al diseño de sistemas. Aplicar las Metodologías de Representación y Resolución de problemas utilizadas en IA para ser empleadas en el abordaje de situaciones que se presentaran en la actividad profesional. Implementar sistemas inteligentes utilizando lenguajes y herramientas de IA. Conocer la aplicabilidad, el desarrollo y la arquitectura de los sistemas inteligentes artificiales.	

Profundizar en el conocimiento de agentes inteligentes y su diseño, los distintos tipos, los ambientes donde deben desenvolverse y la aplicabilidad en distintas situaciones planteadas.
Intervenir en el desarrollo de Sistemas basados en el conocimiento y sistemas expertos.

EJE CONCEPTUAL:

El estudio de la IA, orientado a la concepción, diseño, desarrollo y gestión de sistemas de IA.

Programa Analítico

Unidad Nro. 1: Fundamentos de Visión artificial.

Resultados de Aprendizaje:

Aplicar los fundamentos de aplicaciones frecuentes de la IA en sistemas de visión para la resolución de problemas tecnológicos.

Contenidos:

Procesamiento de Imágenes Digitales. Procesamiento de Pixels, Áreas y Cuadros. Contraste, intensidad y frecuencia espacial.
Histograma. Ecualización. Binarización. Detección de Umbral Óptimo. Vecinos de un pixel. Filtrado del Valor Medio y de la Mediana.
Convolución. Detección de bordes. Segmentación. Invariantes geométricos. Seguimiento de contornos. Operadores morfológicos.
Transformada de Hough.
Temas avanzados.

Bibliografía obligatoria: Inteligencia Artificial. Alejandría Editorial. ISBN 978-987-24861-3-6. 2014.

Bibliografía Complementaria: Inteligencia Artificial, una Nueva síntesis. Winston. 2009.

Evaluación: Prueba escrita semiestructurada. Continua. La evaluación corresponde al primer parcial.

Unidad Nro 2: Procesamiento de patrones y Redes Neurales.

Resultados de Aprendizaje:

Aplicar los métodos del procesamiento de patrones, orientado a reconocimiento y predicción, para resolver problemas característicos de clasificación lineal y no lineal.
Seleccionar el esquema de clasificación adecuado a un problema específico, en función de sus ventajas y desventajas, para la obtención de un resultado óptimo.
Aplicar los métodos de aprendizaje, en el campo de las Redes Neurales, para resolver problemas de clasificación no lineal.

Contenidos:

El problema del reconocimiento. Patrones. Clases.
Función de decisión lineal. Cálculo de la Matriz de Coeficientes.
Extensión a más de dos clases. Características de Problemas Reales.
Evaluación de resultados. Factor de Clasificación. Matriz de Clasificación. Problemática de la búsqueda de la solución analítica.
Función de Decisión Generalizada. Clasificador polinomial. Grados de Libertad. Esquemas de Procesamiento en Paralelo. Expresiones de la solución Matricial y Recursiva. Conceptos sobre el Procedimiento de Cómputo General. Correlación entre neuronas biológicas y artificiales. Leyes de aprendizaje. Perceptrón. Fundamentos. El problema de la clasificación no-lineal.
Adaline. Regla Delta. Función de Error Cuadrático. Retro-propagación. Justificación. Fundamentos. Leyes de Aprendizaje características. Conceptos sobre Poda de Clasificadores. Clasificación y Optimización. Máquinas de soporte vectorial. Caso linealmente separable. Vectores de soporte. Caso no linealmente separable. Caso no lineal. Nociones de Agrupamientos de datos (Data Mining). K-means. Kohonen. Grafos. Árboles de Decisión.

Bibliografía obligatoria: Inteligencia Artificial. Alejandría Editorial. ISBN 978-987-24861-3-6 2014.

Bibliografía Complementaria: Inteligencia Artificial, una Nueva síntesis. Winston. 2009.

Evaluación: Prueba escrita semiestructurada. Continua. Trabajo Integrador. La evaluación corresponde al primer parcial.

Unidad Nro 3: Representación del conocimiento y Sistemas Expertos.

Resultados de Aprendizaje:

Aplicar métodos de razonamiento automático, optimizados en lógica proposicional, a la resolución de problemas del campo de la IA simbólica.

Contenidos:

Fundamentos de Programación Lógica. Lógica Proposicional y de Predicados. Reducción a la forma Clausal. FNC, FND y FH. Satisfacibilidad de un Conjunto. Resolución. Antecedentes y consecuentes. Flujos. Sistemas de producción. Encadenamiento progresivo. Encadenamiento regresivo. Representación del Conocimiento: Estructuras de Ranura y Llenado. Programación Simbólica: Generalidades. Lenguajes de la IA. Lisp y Prolog. Procesamiento de listas como paradigma de programación. Listas, átomos y símbolos. Notación prefija. Cirugía de listas y control de flujo. Listas de asociación.

Bibliografía obligatoria: Inteligencia Artificial. Alejandría Editorial. ISBN 978-987-24861-3-6.2014.

Bibliografía Complementaria: Inteligencia Artificial, una Nueva síntesis. Winston.2009.

Evaluación: Prueba escrita semiestructurada. Continua. Trabajo Integrador. La evaluación corresponde al segundo parcial.

Unidad Nro 4: Métodos de Búsqueda.

Resultados de Aprendizaje:

Aplicar los métodos de búsqueda informada para su aplicación en la resolución de problemas.

Contenidos:

Tablas de búsqueda (Look-up/Hashing). Algoritmos derivados de la búsqueda en profundidad y por niveles. Heurística. Concepto general. Aplicaciones a Métodos de Búsqueda. Algoritmo A*.

Bibliografía obligatoria: Inteligencia Artificial. N Nilsson McGrawHill ISBN 84-481-2824-9 2009.

Bibliografía Complementaria:

Evaluación: Prueba escrita semiestructurada. Continua. Trabajo Integrador. La evaluación corresponde (en principio) al segundo parcial.

Unidad Nro 5: Planificación.

Resultados de Aprendizaje:

Aplicar el paradigma lógico al problema de la planificación simbólica restringido a “mundos cerrados”
Seleccionar el procedimiento apropiado, a problemas de planificación simbólica en escenarios complejos.

Contenidos:

La Planificación según el área del conocimiento.
Planificación como Búsqueda en un Espacio de Estados.
Planificación y Reglas. Representación de un estado mediante Predicados. Reglas, Operadores y Cambios de estado.
Planificación por Objetivos. Ejemplos en el Mundo de los Bloques.

Bibliografía obligatoria: Inteligencia Artificial. Alejandría Editorial. ISBN 978-987-24861-3-6. 2014.

Bibliografía Complementaria: Inteligencia Artificial, una Nueva síntesis. Winston. 2009.

Evaluación: Prueba escrita semiestructurada. Continua. Trabajo Integrador. La evaluación corresponde al segundo parcial.

Unidad Nro 6: Lógica difusa.

Resultados de Aprendizaje:

Diseñar sistemas de inferencia, aplicando logica difusa, para resolver problemas sencillos.

Contenidos:

Principios básicos. Lógica multivariada. Representación de significados e inferencia. Silogismos en lógica difusa.

Inferencia con probabilidades difusas. Interpolación. Reglas básicas. Aplicación: La variable lingüística.

Bibliografía obligatoria: Inteligencia Artificial. Alejandría Editorial. ISBN 978-987-24861-3-6. 2014.

Bibliografía Complementaria: Inteligencia Artificial, una Nueva síntesis. Winston. 2009.

Evaluación: Prueba escrita semiestructurada. Continua. Trabajo Integrador. La evaluación corresponde al segundo parcial.

Unidad Nro 7: Análisis de Complejidad.

Resultados de Aprendizaje:

Aplicar los conceptos de complejidad temporal, a los métodos desarrollados en la asignatura para comparar la eficiencia de diferentes algoritmos.

Contenidos:

Introducción. Notación O. Ordenes de crecimiento frecuentes en algoritmos. Lineal, logarítmico, exponencial, etc.

Escalabilidad. Eficiencia. Propiedades. Identificar las dificultades de la resolución de problemas. Plantear el modelo apropiado para un problema dado.

Comparar resultados obtenidos aplicando diferentes metodologías

Bibliografía obligatoria: Apuntes de clase del Ing. Juan Giro.

Bibliografía Complementaria: Inteligencia Artificial, una Nueva síntesis. Winston. 2009.

Evaluación: Prueba escrita semiestructurada. Continua. Trabajo Integrador. La evaluación corresponde al segundo parcial.

Unidad Nro 8: Algoritmos genéticos.

Resultados de Aprendizaje:

Aplicar los principios y métodos básicos empleados en los sistemas evolutivos a problemas sencillos.

Contenidos:

Inteligencia de la especie e inteligencia individual. Características de los seres vivos. Mutación y combinación.

El Comportamiento Emergente. El Autómata Celular. La Selección Acumulativa. El diseño bottom-up como paradigma en los algoritmos genéticos.

Bibliografía obligatoria: Inteligencia Artificial. N Nilsson McGrawHill ISBN 84-481-2824-9 2014.

Bibliografía Complementaria: Inteligencia Artificial, una Nueva síntesis. Winston. 2009.

Evaluación: Prueba escrita semiestructurada. Continua. Trabajo Integrador. Unidad no correlativa de las anteriores. Instancia de evaluación a definir.

Metodología de enseñanza y aprendizaje / Exposición Dialogada. Desarrollo Experimental. Resolución de Problemas. Presentaciones audiovisuales.

Mediación Pedagógica

(Planificar estrategias centradas en el aprendizaje activo del estudiante)

Sistema de evaluación

(Nombrar y describir cada una de las diferentes

instancias de evaluación, pensando en la Evaluación como proceso continuo de

T.P. Integrador:

Se realizará un TP integrador por grupos de aproximadamente 4

estudiantes. En cualquier caso este requisito será aprobado (Nota 6 -SEIS-) mediante una exposición y presentación de informe. En general podrá consistir en: Desarrollo.

recolección de evidencias)	Opcionalmente se reconocerá como cumplimentado el mismo en caso de que parte de la Tesina de la carrera o su totalidad estén claramente relacionadas con la temática de la asignatura. Parciales: Se realizarán dos evaluaciones de carácter integral que comprenderán desarrollos teórico - prácticos de los temas dados. Se podrá otra por un parcial de recuperación de acuerdo a lo explicado mas adelante en la sección “Aprobación Directa”.																																				
Criterios de evaluación (los cuales serán tenidos en cuenta en las correcciones)	Continua: Desde el inicio del curso hasta el final del mismo. Cualitativa: Procesos de cálculos, descripción e interpretación de los mismos, ventajas y desventajas, etc.; Formativa e Integral: capacidades intelectuales, habilidades expresivas, predisposición para el diálogo y discusión de las unidades, interés por la revisión bibliográfica, trabajo de investigación, práctica en laboratorio, presentación de los trabajos prácticos, exposición y desenvolvimiento en la/s clases públicas, colaboración con el resto de los alumnos en la realización de las tareas, etc.																																				
Regularidad: condiciones (Describir las condiciones necesarias para regularizar. Se sugiere incluir la aclaración que el estudiante en condición de regular puede rendir en el plazo de un ciclo lectivo sin control de correlativas aprobadas)	Requisitos de Regularización: Alcanzar en las evaluaciones integradoras antes mencionadas, es decir en cada uno de los dos parciales teórico-práctico, un promedio de 4 (cuatro) puntos o superior, con la condición de que las notas de las componentes teórica y practica de cada parcial no sean inferiores a 4 (cuatro) puntos. Se tendrá opción a un parcial de recuperación para el caso de no haber aprobado uno de los dos parciales. Aprobar el trabajo de integración. Cumplir con la asistencia reglamentaria del 75 %, la cual sera acreditada para cada alumno por el profesor a cargo de su curso. (Los profesores y asistentes son quienes toman asistencia). Escala de notas de regularidad(*) <table><thead><tr><th>NOTAS</th><th>PORCENTAJE</th><th>CALIFICACIÓN</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td></td><td>No Aprobado</td></tr><tr><td>2</td><td></td><td>No Aprobado</td></tr><tr><td>3</td><td></td><td>No Aprobado</td></tr><tr><td>4</td><td>55% a 57%</td><td>Aprobado</td></tr><tr><td>5</td><td>58% a 59%</td><td>Aprobado</td></tr><tr><td>6</td><td>60% a 68%</td><td>Aprobado</td></tr><tr><td>7</td><td>69% a 77%</td><td>Aprobado</td></tr><tr><td>8</td><td>78% a 86%</td><td>Aprobado</td></tr><tr><td>9</td><td>87% a 95%</td><td>Aprobado</td></tr><tr><td>10</td><td>96% a 100%</td><td>Aprobado</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> (Escala acordada en reunión de Docentes Coordinadores) Promoción: (Promoción parcial de Trabajos Prácticos) Permite al alumno aprobar los prácticos de la materia sin rendirlos en el examen final. Adicionalmente a los requisitos de regularización se requiere que la nota de cada evaluación práctica sea no inferior a 7 (siete). Es decir que la promoción del practico se basa solo en la nota del practico y no en el promedio de las notas de los parciales teórico y práctico.	NOTAS	PORCENTAJE	CALIFICACIÓN	1		No Aprobado	2		No Aprobado	3		No Aprobado	4	55% a 57%	Aprobado	5	58% a 59%	Aprobado	6	60% a 68%	Aprobado	7	69% a 77%	Aprobado	8	78% a 86%	Aprobado	9	87% a 95%	Aprobado	10	96% a 100%	Aprobado			
NOTAS	PORCENTAJE	CALIFICACIÓN																																			
1		No Aprobado																																			
2		No Aprobado																																			
3		No Aprobado																																			
4	55% a 57%	Aprobado																																			
5	58% a 59%	Aprobado																																			
6	60% a 68%	Aprobado																																			
7	69% a 77%	Aprobado																																			
8	78% a 86%	Aprobado																																			
9	87% a 95%	Aprobado																																			
10	96% a 100%	Aprobado																																			
Promoción: condiciones (Aclarar si hubiera promoción de alguna parte de la asignatura, las condiciones y si tiene duración, con el mayor																																					

detalle posible)	Duración de la promoción parcial: 1 año. No se pierde la promoción en caso de resultar aplazado en un examen final.		
Aprobación Directa: condiciones. (la calificación será la nota registrada como Nota Final en Autogestión) (Se sugiere incluir la aclaración que el estudiante, en esta condición, puede registrar su nota en examen en el plazo de un ciclo lectivo, sin control de correlativas aprobadas, y después de ello se le exigirán correlativas aprobadas)	Aprobación Directa: (Promoción Total) La Aprobación Directa permite al alumno que cumpla con los requisitos académicos, aprobar la materia en su totalidad. Adicionalmente a los requisitos de regularización y de promoción, (promoción parcial) se requiere alcanzar una calificación promedio de 9 puntos entre las 4 notas correspondientes a los teóricos y prácticos del primer y segundo parcial. Adicionalmente a estos requisitos se requiere que la nota de cada evaluación teórica sea no inferior a 7 (siete). Para promedios de notas de parciales que arrojen parte decimal de 0.5 o superior, y que requieran ser definidas por un número entero, se redondeará el resultado a la nota inmediata superior. Las notas de teóricos y prácticos aparecen cargadas por separado en las planillas de la Web. El recuperatorio es válido para las instancias de Aprobación Directa y Promoción. En este caso se tomara como calificación definitiva la calificación mas alta obtenida entre la correspondiente al parcial recuperado y la de la <u>evaluación del parcial recuperatorio</u> .		
Modalidad de examen final	NOTA PORCENTAJE CALIFICACIÓN		
(Describir las características metodológicas del examen final para los distintos estados del estudiante)	1		Insuficiente
	2		Insuficiente
	3		Insuficiente
	4		Insuficiente
	5		Insuficiente
	6	60% a 68%	Aprobado
	7	69% a 77%	Bueno
	8	78% a 86%	Muy Bueno
	9	87% a 95%	Distinto
	10	96% a 100%	Sobresaliente
Practico: Escrito semiestructurado. Teórico: Escrito semiestructurado. En caso de considerarse necesario el examen continuara de manera oral. Escala acordada en reunión de Docentes Coordinadores. Escala de Notas para Examen Final.			
Actividades en laboratorio	Presentaciones en PC sobre aplicaciones.		
Cantidad de horas prácticas	48		
totales (en el aula)			
Cantidad de horas teóricas	48		
totales (en el aula)			
Cantidad de horas	48		
estimadas totales de			
trabajo (extra áulicas).			
Horas/año totales de la			
asignatura (en el aula).	32*3=96 hs.		
Tipo de formación práctica	☒ Formación experimental ☒ Resolución de problemas de ingeniería		
(sólo si es asignatura curricular -no electiva-)	☐ Actividades de proyecto y diseño ☐		

	☐ Prácticas supervisadas en los sectores productivos y /o de servicios 48 hs.
Cantidad de horas cátedras afectadas a la formación práctica indicada en el punto anterior	
Descripción de los prácticos	Resolución de problemas (Clases Practicas) y Desarrollo de un Trabajo Practico Integrador.
Cronograma de actividades de la asignatura (contemplando las fechas del calendario 2020 y para cada unidad)	Semana 1. 16/03/2020: Introducción a la IA Semana 2. 23/03/2020: Proc. de Imágenes. Visión Computarizada. Semana 3. 30/03/2020: Proc. de Imágenes. Visión Computarizada. Semana 4. 06/04/2020: Proc. de Imágenes. Visión Computarizada. Semana 5. 13/04/2020: Proc. de Imágenes. Visión Computarizada. Semana 6. 20/04/2020: Reconocimiento de Patrones Semana 7. 27/04/2020: Reconocimiento de Patrones Semana 8. 04/05/2020: Reconocimiento de Patrones Semana 9. 11/05/2020: Reconocimiento de Patrones Semana 10. 18/05/2020: Redes Neuronales Semana 11. 25/05/2020: Redes Neuronales Semana 12. 01/06/2020: Redes Neuronales Semana 13. 08/06/2020: Repaso. Semana 14. 15/06/2020. Parcial Practico. Semana 15. 22/06/2020: Parcial Teórico. receso Semana 16. 27/07/2020: Programación Simbólica. Semana 17. 03/08/2020: Búsqueda Semana 18. 10/08/2020: Programación Lógica y Sistemas Expertos. Semana 19. 17/08/2020: Programación Lógica y Sistemas Expertos. Semana 20. 24/08/2020: Planificación lógica. Semana 21. 31/08/2020: Planificación lógica. Semana 22. 07/09/2020: Representación del Conocimiento. Redes Semánticas y Marcos. NLP. Ingeniería del Conocimiento. Semana 23. 14/09/2020: Lógica Difusa Semana 24. 21/09/2020: Análisis de Complejidad Semana 25. 28/09/2020: Algoritmos Genéticos Semana 26. 05/10/2020: Parcial Practico Semana 27. 12/10/2020: Parcial Teórico Semana 28. 19/10/2020: Presentación trabajo Integrador Semana 29. 26/10/2020: Recuperatorio Semana 30. 02/11/2020: Presentación trabajo Integrador Semana 31. 09/11/2020: Presentación trabajo Integrador
Propuesta para la atención de consultas y mail de contacto.	Los alumnos pueden efectuar consultas por correo electrónico, o bien personalmente. En este último caso los docentes cuentan con dedicación completa o parcial en la UTN por lo que disponen de horarios diarios en la Facultad o bien varias veces por semana . edestefanis1@gmail.com
Plan de integración con otras asignaturas	Incorporación de temas de la asignatura en la asignatura Proyecto. Asociación y complementación con temas clásicos de SSL en lo relativo a tópicos de Análisis Estadístico de Lenguaje Natural.
Bibliografía Obligatoria	Destefanis Eduardo. Inteligencia Artificial. Alejandría Editorial. Córdoba. 2011. ISBN 978-987-24861-3-6 (Todos los capítulos disponibles on-

	line en el sitio de la UTN FRC, en versión actualizada)																																				
Bibliografía Complementaria	Kowalski Robert. Lógica programación e inteligencia artificial. Madrid. Diaz de Santos. 2010. 84-86251-43-5 (*) Nilsson N. Inteligencia Artificial. McGrawHill ISBN 84-481-2824-9(*). 2007. Minsky Marvin. La sociedad de la mente: La inteligencia humana a la luz de la IA. Ed. Galapago. Bs As. 950-9480-02-9 (*)																																				
Distribución de docentes	<table><tr><th><i>Curso</i></th><th><i>Turno</i></th><th><i>Día y Horas</i></th><th><i>Profesor</i></th><th><i>JTP</i></th><th><i>Ayudante</i></th></tr><tr><td>5k1</td><td>mañana</td><td>Lun 1 2 3</td><td>olariaga</td><td>paez</td><td></td></tr><tr><td>5k2</td><td>tarde</td><td>Lun 4 5 6</td><td>Destefanis</td><td>paez</td><td>Arcidiacono</td></tr><tr><td>5k3</td><td>noche</td><td>Mie 4 5 6</td><td>garcia</td><td>forte</td><td></td></tr><tr><td>5k4</td><td>noche</td><td>Mie 4 5 6</td><td>garcia</td><td>forte</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	<i>Curso</i>	<i>Turno</i>	<i>Día y Horas</i>	<i>Profesor</i>	<i>JTP</i>	<i>Ayudante</i>	5k1	mañana	Lun 1 2 3	olariaga	paez		5k2	tarde	Lun 4 5 6	Destefanis	paez	Arcidiacono	5k3	noche	Mie 4 5 6	garcia	forte		5k4	noche	Mie 4 5 6	garcia	forte							
<i>Curso</i>	<i>Turno</i>	<i>Día y Horas</i>	<i>Profesor</i>	<i>JTP</i>	<i>Ayudante</i>																																
5k1	mañana	Lun 1 2 3	olariaga	paez																																	
5k2	tarde	Lun 4 5 6	Destefanis	paez	Arcidiacono																																
5k3	noche	Mie 4 5 6	garcia	forte																																	
5k4	noche	Mie 4 5 6	garcia	forte																																	

Firma:

Aclaración: