

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Planificación Ciclo lectivo 2022

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Sistemas	Carrera	Ing. En Sistemas de Información
Asignatura:	Inteligencia Artificial		
Nivel de la carrera	V	Duración	Cuatrimestral
Bloque curricular:	Ciencias Básicas de la Ingeniería		
Carga horaria presencial semanal:	3	Carga Horaria total:	96
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese)		% horas no presenciales (si correspondiese)	
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto:	Ing. Paula A. Toselli	Dedicación:	Prof. Adj. Int. Exclusiva
Auxiliar/es de 1º/JTP:		Dedicación:	

Presentación, Fundamentación

A partir de la evolución de los sistemas cognitivos y la inteligencia artificial, la ingeniería de sistemas de información ha ingresado definitivamente en un cambio paradigmático donde la Inteligencia Artificial permite agregar valor a partir de convertir los sistemas tradicionales de software en sistemas que pueden razonar utilizando cantidades sustanciales de conocimiento representado apropiadamente, aprender de su experiencia de manera tal de llevar a cabo sus tareas con mejor performance mañana que hoy, poseer habilidades de auto-explicación y recepción de órdenes, ser conscientes de sus propias capacidades y reflejarlo en su comportamiento, y responder de manera robusta a la sorpresa, alcanzando altos niveles de confiabilidad, flexibilidad, adaptabilidad y agilidad, facilitando al mismo tiempo la interacción y cooperación con humanos que poseen conocimiento experto sobre el dominio.

Durante el dictado de la materia se relacionan e integran contenidos propios, con aquellos desarrollados en otras asignaturas que se cursan en el mismo nivel y en niveles anteriores que

permitirán al alumno plantear casos concretos, modelarlos, implementar y obtener soluciones aplicando la inteligencia artificial.

- **Relación de la asignatura con el perfil de egreso.**

Contribuye a la formación del perfil profesional del egresado dotándolo de conocimientos que le permiten incorporar la inteligencia artificial a los sistemas de información tradicionales.

- **Relación de la asignatura con los alcances del título.**

Afianza el aprendizaje de la práctica profesional ejercitando la identificación de problemas, análisis y selección de alternativas de solución para plantear, implementar y resolver problemas relacionados a sistemas cognitivos.

Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas (CT)	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)
CE1.3: nivel 3	CT1: nivel 1	CS1: nivel 1
CE2:	CT2:	CS2:
CE3:	CT3:	CS3:
CE4.1: nivel 3	CT4: nivel 1	CGS:
CE5.1: nivel 3		

Propósito

Permite al alumno relacionar e integrar conocimientos teórico-prácticos aprendidos hasta el momento, incorporando nuevos conocimientos relacionados a los sistemas cognitivos y la inteligencia artificial profundizando la observación, el modelado, la implementación y la solución de problemas relacionados al aprendizaje y su integración en los sistemas de información.

Objetivos establecidos en el Diseño Curricular

1. Conocer y comprender los problemas que aborda la Inteligencia Artificial en general, y los Sistemas Inteligentes en particular.

2. Conocer y comprender las técnicas básicas de resolución de problemas de Inteligencia Artificial derivadas de los tres tipos de aprendizaje, y su integración en sistemas de información.
3. Conocer y comprender la aplicabilidad, el desarrollo y la arquitectura de los sistemas inteligentes artificiales.
4. Brindar aptitudes para modelar, implementar y testear algoritmos basados en técnicas de Inteligencia Artificial.
5. Aptitudes para Intervenir en el desarrollo de sistemas Cognitivos, Basados en Conocimiento y Sistemas Expertos
6. Aplicar metodologías de representación y resolución de problemas utilizadas en Ingeniería Artificial y emplearlas en el abordaje de situaciones que se presentarán en la actividad profesional.
7. Adquirir habilidades para el trabajo en equipo y entre equipos mediante la integración de componentes basados en Inteligencia Artificial a software en desarrollo o ya desarrollados por otras entidades para agregar valor.
8. Adquirir valores éticos en la aplicación de la Inteligencia Artificial a problemas sensibles para la sociedad.

Resultados de aprendizaje

- RA1: *Resuelve problemas de inteligencia artificial para desarrollar sistemas cognitivos aplicando las metodologías de representación y resolución enseñadas en la cátedra.*
- RA2: *Implementa algoritmos basados en técnicas de inteligencia artificial para desarrollar sistemas cognitivos, basados en conocimiento y sistemas expertos considerando valores éticos a problemas sensibles para la sociedad.*
- RA3: *Participa en el desarrollo de trabajos prácticos, actividades experimentales y elaboración de los respectivos informes desarrollando hábitos de trabajo en equipo.*

Asignaturas correlativas previas

Para cursar debe tener cursada:

- Simulación
- Tecnología para la automatización

Para cursar debe tener aprobada:

- Probabilidad y estadística
- Análisis Numérico

Para rendir debe tener aprobada:

- Probabilidad y estadística
- Análisis Numérico

Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores: -

Programa analítico, Unidades temáticas

Contenidos mínimos (s/ordenanza 1150):

- Búsqueda: métodos exhaustivos y heurísticos.
- Evaluación de complejidad.
- Planificación, algoritmos lineales y de ordenamiento parcial.
- Representación de conocimiento: redes semánticas y marcos. Reglas de producción.
- Sistemas expertos.
- Deducción natural.
- Aprendizaje automático: redes neuronales y algoritmos genéticos.

UNIDAD 1 Introducción a la Inteligencia Artificial. Definiciones e historia de la Inteligencia Artificial. Áreas de aplicación. Concepto de Agente Inteligente y Agente Cognitivo. Herramientas y técnicas provistas por la IA: una breve reseña. Otros enfoques y tecnologías empleados como soportes en la toma de decisiones.

Bibliografía

Inteligencia Artificial: Un Enfoque Moderno, Cap. 1, 2.

UNIDAD 2 Resolución de problemas mediante búsqueda. Búsqueda de soluciones. Estrategias para búsqueda no informada. Búsqueda Heurística. Funciones Heurísticas. Evaluación de Complejidad.

Bibliografía

Inteligencia Artificial: Un Enfoque Moderno, Cap. 3.

UNIDAD 3 Introducción al Aprendizaje Supervisado y No Supervisado. Regresión y Clasificación. K-vecinos más próximos. Equilibrio entre Varianza y Sesgo. Validación cruzada. Curvas ROC. Aprendizaje no Supervisado. Análisis de Componentes Principales. Clustering.

Bibliografía

An Introduction to Statistical Learning. Caps. 2, 3, 4, 5, 7, 10.

Information Theory, Inference, and Learning Algorithms. Cap. 4.

Deep Learning, Cap. 5, 13.

Machine Learning: A probabilistic Perspective. Cap. 1.

All of Statistics: A concise course in Statistical inference. Cap. 24.

UNIDAD 4 Aprendizaje Estadístico. Inferencia Estadística Clásica. Inferencia Bayesiana. Regresión Logística. Clasificador Naive Bayes. Introducción a la Minería de Texto. Máquinas de Soporte Vectorial. Métodos basados en Árboles.

Bibliografía

An Introduction to Statistical Learning. Caps. 8, 9.

Information Theory, Inference, and Learning Algorithms. Cap. 4.

Machine Learning: A probabilistic perspective. Cap. 3.

All of Statistics: A concise course in Statistical inference. Cap. 12, 24.

Inteligencia Artificial: Un Enfoque Moderno, Cap. 18.

UNIDAD 5 Introducción al Aprendizaje por refuerzos. Elementos del Aprendizaje por refuerzos. Retroalimentación Evaluativa. Métodos model free y model based. Algoritmos de aprendizaje. Integración de Modelos y Trazas. Generalización y Abstracción de conocimiento.

Bibliografía

Reinforcement Learning: An Introduction: Cap. 1, 3, 4, 5, 6, 8, 12.

UNIDAD 6 Algoritmos Genéticos. Introducción. Elementos: Individuos, Genes, Población, Aptitud. Codificación. Operadores: Selección, Recombinación, Mutación, Reemplazo. Criterios de Convergencia. Problemas de aplicación.

Bibliografía

Introduction to Genetic Algorithms, Cap. 1, 2, 3.

UNIDAD 7 Redes Neuronales. Origen del modelo neuronal. Componente elemental del modelo. Modelo "Perceptron". Redes de capas múltiples. Algoritmos de aprendizaje. Deep Learning: Deep Feedforward Networks. Aprendizaje basado en el gradiente. Unidades Ocultas. Diseño de Arquitectura. Backpropagation. Redes Convolucionales. Operación de Convolución. Pooling. Salidas estructuradas.

Bibliografía

Neural Networks A Comprehensive Foundation, Cap. 1, 2, 3, 4, 5.

Deep Learning, Cap. 6, 7, 9.

UNIDAD 8 Representación de Conocimiento. El problema de la representación de conocimiento. Paradigmas. Formalismos lógicos. Cálculo de proposiciones. Cálculo de predicados. Automatización de la Lógica. Esquemas de representación. Fundamentos de Sistemas Cognitivos y Arquitecturas Cognitivas. Planificación: Representación de conocimiento para planeamiento. Operadores de planificación en el marco de la arquitectura Soar. Descripción de estados y objetivos. Métodos “Forward/Backward Search”. Modelo Computacional Espacio Problema. Búsqueda y Adquisición de Conocimiento. Impasses y Subestados. Ciclo de Procesamiento de Soar. Chunking y RL en Soar.

Bibliografía

Inteligencia Artificial: Un Enfoque Moderno, Caps. 7, 8, 9, 10, 11, 12.

The Soar Cognitive Architecture, Caps. 1, 3, 4, 5, 6, 7.

UNIDAD 9 Redes semánticas y Marcos. Razonamiento Basado en Casos. Lenguajes empleados en la representación de conocimiento. Razonamiento bajo incertidumbre. Razonamiento Probabilístico. Representación de Conocimiento en entornos inciertos. Redes Bayesianas. Inferencia en Redes Bayesianas. Modelos Probabilísticos Relacionales y de Primer Orden.

Bibliografía

Inteligencia Artificial: Un Enfoque Moderno, Cap. 13, 14, 15

Metodología de enseñanza

En el dictado de la materia se recurrirá a distintas estrategias didácticas con el propósito no solo de que el aprendizaje sea significativo sino también lograr una adecuada integración entre los conceptos actuales y los adquiridos anteriormente.

Las estrategias de enseñanza tienen como objetivo la participación del alumno y promueve la interacción con los docentes. Las metodologías utilizadas son variadas: método de casos, Realidad – Teoría - Práctica (R-T-P), aula invertida, aprendizaje cooperativo.

El primero se utiliza con el propósito de desarrollar en el alumno la capacidad de análisis, espíritu crítico y observador, toma de decisiones. El segundo tiene como objetivo que el

alumno pueda inferir y reelaborar los conocimientos en vez de recibir el conocimiento terminado, participando activamente.

En unidades que lo permitan, se utiliza la metodología de aula invertida a fin de optimizar el tiempo de clases dedicándolo a factores tales como el trabajo en equipo, desarrollo de casos de estudio, entre otros. Finalmente, el aprendizaje cooperativo se utiliza para realizar y fomentar las actividades en grupo.

Al mismo tiempo el alumno empleará recursos computacionales para la resolución de diferentes casos de aplicación y modelar situaciones problemáticas.

-- Por medio de las clases teóricas se espera que el alumno incorpore gradualmente los conocimientos relacionados a la cátedra por medio de las diversas unidades temáticas. Además, se busca desarrollar capacidades de liderazgo y colaboración por lo cual se fomenta la participación del alumno durante la clase a través de consultas, dando espacios de reflexión para trabajar su espíritu crítico y analítico.

-- A través de las clases prácticas se busca el aprendizaje experimental, la resolución de casos de ingeniería, el trabajo en equipo motivando al alumno a trabajar de manera colaborativa y autodidacta. Para ello se desarrollan ejercicios de aplicación de cada una de las unidades y la resolución de casos de estudio de manera individual y grupal.

Recomendaciones para el estudio

Desde la cátedra se recomienda a los alumnos:

1. Para lograr un mejor abordaje de las diferentes unidades realizar en forma paralela a su desarrollo una revisión de temas que ya fueron tratados en cátedras de niveles anteriores los cuales, a su criterio, entiende que no maneja con la solidez necesaria y, por ende, dificultan su aprendizaje.
2. Seguimiento de la asignatura durante su desarrollo cumpliendo con las actividades áulicas y extra-áulicas que se proponen para mantener el ritmo del aprendizaje.
3. Dar soporte a las clases con material extra que se comparte en el campus virtual.

4. Aprovechar todos los espacios de consultas para dudas ya sean teóricas o prácticas.

Metodología de evaluación

Momentos: Evaluación continua y final.

- Continua a través de la ejercitación prácticas, participación en la clase, trabajo en equipo.
- Final: con los instrumentos de evaluación.

Instrumentos: 2 (dos) parciales y 2 (recuperatorios)

Código	Configuración de IEE e IRI	Cantidad			
		IEE	IRI	Trabajo práctico	Notas
5	2 (dos) IEE y 2 (dos) IRI	2 (dos)	2 (dos)	0 (cero)	2 a 4 (tres a cinco)

IEE Instancia de evaluación escrita
IRI Instancia de recuperación integradora
TPI Trabajos Prácticos Integradores

Actividades: Para lograr la evaluación continua se considerará la participación por parte del alumno tanto en el desarrollo de las clases teóricas como así también prácticas, criterio, capacidad de análisis, interpretación de resultados, entre otros.

También se considera, la presentación en tiempo y forma de las actividades propuestas en clases y el trabajo en equipo.

Criterios de regularización y promociones:

Regularidad: para alcanzar la condición de regular el alumno deberá cumplir:

1. El porcentaje de asistencias a clases teóricas y prácticas reglamentarias.
2. Tener aprobados las 2 (dos) instancias de evaluación.
3. Recuperatorios aprobados (en caso de usar esta instancia).
4. Si los puntos antes mencionados no se cumplen, el alumno se considera libre.

Promoción práctica: Podrán acceder aquellos alumnos que:

1. Cumple con los ítems de regularización previamente mencionados.
2. Tiene aprobada con un puntaje de 8 o mayor la instancia de evaluación práctica.

Promoción directa de la asignatura: Podrán acceder aquellos alumnos que:

1. Cumple con los ítems mencionados como base para la regularización.

2. Tiene aprobada con un puntaje **de 8 o mayor** ambas instancias de evaluación.
3. En caso de hacer recuperatorio de cualquiera de las dos instancias evaluativas se pierde la promoción directa.
4. De manera individual puede promocionarse la parte práctica pero no la teórica, es decir, si el alumno **NO** alcanza una nota de 8 o mayor en el práctico, pero si en las instancias teorías queda con estado regularizado.

FINALES: En caso de no acceder a la promoción directa, ni a la promoción del práctico, el alumno deberá rendir un final teórico-práctico en el turno de examen correspondiente.

Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes (tentativo)

Semanas Nº															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Unidad 1	Unidad 1-2	Unidad 2	Unidad 3	Unidad 3	Unidad 4	Unidad 4-5	Unidad 5	Unidad 6	Unidad 6-7	Unidad 7	Unidad 8 (*)	Unidad 8	Unidad 9	Unidad 9 (*)	Unidad 9

(*) Se prevé tiempo para la realización de los parciales, recuperatorio y firma de libretas.

Recursos necesarios

Se consideran los siguientes recursos para cumplir los objetivos previstos de la cátedra:

- Aula para clases con equipamiento específico, disponibilidad de acceso a Internet, cañón de imágenes, etc.
- Laboratorio de computación con dispositivos conectados a Internet y software específico de la cátedra instalado.
- Otros: Acceso al campus virtual para material e interacción con los alumnos.

Referencias bibliográficas

Bibliografía

- Haykin, S. (2005). Neural Networks A Comprehensive Foundation. 2nd. ed, Prentice Hal.
- James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). An Introduction to Statistical Learning. 2nd. Ed., Springer.
- Laird, J. (2012). The Soar Cognitive Architecture. MIT Press.
- Russel, S., & Norvig, P. (2010). Inteligencia Artificial. Un enfoque moderno. 3ra ed. Prentice Hall.
- Sivanandam, S., & Deepa, S. (2008). Introduction to Genetic Algorithms. Springer.

Sutton, R., & Barto, A. (2018). Reinforcement Learning: An Introduction. 2nd. ed. MIT Press .

Función Docencia

El desarrollo de los contenidos tanto teóricos como prácticos están a cargo del responsable de cátedra. Los mismos se planificaron para darse de manera equilibrada y complementaria, es decir se brinda el conocimiento teórico de la unidad y se da soporte con la actividad práctica de la misma para fomentar la comprensión y el entendimiento de los conceptos.

Reuniones de asignatura y área

Desde la cátedra se plantean reuniones y contactos periódicos informales con docentes de asignaturas del mismo nivel y también de niveles inferiores y superiores a efectos de ajustar metodologías y tratamiento de contenidos vinculados.

Además, se participa de reuniones de coordinación del área según corresponda.

Atención y orientación a las y los estudiantes

La atención de consultas extra áulicas se realiza de manera presencial o virtual de acuerdo con la necesidad del alumno.

No se establece un cronograma específico ya que se mantiene una condición de consultas abiertas en donde el alumno tiene acceso permanente al docente que está presente en la institución desarrollando actividades de I+D en el Grupo GISIQ por lo cual las consultas son de tipo casi inmediata.

ANEXO 1: FUNCIÓN INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN (si corresponde)

En este Anexo 1 (a completar si correspondiese) la cátedra detallará las actividades previstas respecto a la función docencia en el marco de la asignatura.

Lineamientos de Investigación de la cátedra

Actividades de investigación aplicada, transferencia y servicios a la industria en el contexto de acciones desarrolladas como docente investigador integrante del grupo de Investigación en Simulación para Ingeniería Química (GISIQ) alineadas a la Inteligencia Artificial.

--

Lineamientos de Extensión de la cátedra
-

Actividades en las que pueden participar las y los estudiantes	
-	
Eje: Investigación	
Proyecto	Cronograma de actividades
Eje: Extensión	
Proyecto	Cronograma de actividades