

Carrera: Ingeniería en Sistemas de Información**Asignatura: Inteligencia Artificial****Planificación a partir del Ciclo Lectivo 2023****1. Datos administrativos de la asignatura**

Nivel en la carrera	5	Duración	Anual
Plan	2023		
Bloque curricular:	Tecnologías Aplicadas		
Carga horaria presencial semanal (hs. cátedra):	3 hs.	Carga Horaria total (hs. reloj):	72 hs.
Carga horaria no presencial semanal (hs. reloj) (si correspondiese)	-	% horas no presenciales (hs. reloj) (si correspondiese)	-

2. Presentación, Fundamentación

La Inteligencia Artificial (IA) ha sido una de las áreas de investigación más importantes desde los inicios de la computación. Debido a múltiples factores, como el aumento de la capacidad de cálculo, la accesibilidad a grandes volúmenes de datos y la mejora de los métodos, en los últimos años los desarrollos de esta disciplina aplicados en servicios y dispositivos informáticos han crecido significativamente. En consecuencia, también ha crecido la necesidad de ingenieros con conocimiento específico sobre IA y en la actualidad es uno de los perfiles más buscados.

Relación de la asignatura con el perfil de egreso

La asignatura le brinda al Ingeniero en Sistemas de Información las herramientas necesarias para que pueda llevar a cabo la resolución de problemas mediante el empleo de metodologías de sistemas y tecnologías de procesamiento de la información utilizadas en IA. La IA es un área muy activa de investigación y también un campo con alto grado de interdisciplina. Por un lado, la IA se nutre de disciplinas como la matemática, biología, neurología y psicología. Por otro lado, los aportes de la IA se utilizan en distintas industrias y áreas de investigación, como salud, finanzas, sistemas de control, comportamiento social y hasta filosofía. Esta relación interdisciplinaria se transmite y refuerza durante el cursado de la materia.

Relación de la asignatura con los alcances del título

Además del conocimiento sobre técnicas para resolver problemas que no tienen una solución directa, en la asignatura se brinda información sobre la complejidad de los métodos, el tipo y cantidad de hardware necesario para resolver determinados problemas, los lenguajes de programación y librerías utilizadas en IA, las habilidades que deben encontrarse en un equipo de desarrollo de IA, caminos para evitar situaciones éticamente comprometidas y técnicas para asegurar la privacidad de los datos. Este conocimiento es necesario para planificar, dirigir y ejecutar proyectos de sistemas de información que incluyan técnicas de IA.

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

En la tabla siguiente se establece la relación de la asignatura con las competencias de egreso: Específicas, Genéricas Tecnológicas y Genéricas Sociales, Políticas y Actitudinales de la carrera. Se incluyen las competencias de egreso a las que tributa, aportes reales y significativos de la asignatura, y en qué nivel (no aporta, bajo, medio, alto).

Competencias	Nivel
Competencias genéricas tecnológicas (CG):	
CG.1. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería en sistemas de información/informática.	Alto
CG.2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de Ingeniería en Sistemas de Información/Informática	No aporta
CG.3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de Ingeniería en Sistemas de Información/Informática.	No aporta
CG.4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación de Ingeniería en Sistemas de Información/Informática.	Alto
CG.5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	Alto
Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)	
CG.6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.	No aporta
CG.7. Fundamentos para una comunicación efectiva.	No aporta
CG.8. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.	Alto
CG.9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.	No aporta
CG.10. Aprender en forma continua y autónoma.	No aporta
CG.11. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora	No aporta
Competencias Específicas de la carrera	
CE1.1. Especificar, proyectar y desarrollar sistemas de información para concebir soluciones tecnológicas que permitan resolver situaciones en las organizaciones mediante el empleo de metodologías de sistemas y tecnologías asociadas a los sistemas de información.	Alto
CE1.2. Especificar, proyectar y desarrollar sistemas de comunicación de datos, evaluando posibles soluciones tecnológicas disponibles para dar soporte a los sistemas de información en lo referido al procesamiento y comunicación de datos.	No aporta
CE1.3. Especificar, proyectar y desarrollar software para la elaboración de soluciones informáticas con el propósito de resolver problemas estratégicos y operativos, así	Alto

como de servicios y de negocios, en el marco de una actividad económica que sea social y ambientalmente sustentable.	
CE2.1. Proyectar y dirigir lo referido a seguridad informática para seleccionar y aplicar técnicas, herramientas, métodos y normas, garantizando la seguridad y privacidad de la información procesada y generada por los sistemas de información.	No aporta
CE.3.1. Establecer métricas y normas de calidad de software para medir, evaluar, controlar y monitorear el rendimiento, impulsando mejoras de acuerdo a técnicas y normas vigentes definidas por los organismos de estandarización.	No aporta
CE.4.1. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de sistemas de información, sistemas de comunicación de datos, software, seguridad informática y calidad de software para asegurar la generación de los resultados deseados en función de restricciones de tiempo y recursos establecidos.	Medio
CE.5.1. Dirigir y controlar la implementación, operación y mantenimiento de sistemas de información, sistemas de comunicación de datos, software, seguridad informática y calidad de software, a los fines de alcanzar los objetivos fijados por la organización.	Medio
CE.6.1. Asesorar y capacitar a organizaciones, empresas, organismos públicos o privados en la adquisición, instalación y uso, en lo que respecta a sistemas de información, sistemas de comunicación de datos, software, seguridad informática y calidad de software, a los fines de un uso correcto de los sistemas intervinientes.	No aporta
CE.7.1. Realizar pericias, tasaciones y arbitrajes relacionados con su actividad profesional, respetando marcos normativos y jurídicos con el objeto de asesorar a las partes o a los tribunales de Justicia.	No aporta

4. Contenidos Mínimos

- Agentes Inteligentes
- Búsquedas en espacio de estado y en espacio de solución. Heurísticas y metaheurísticas
- Planificación
- Representación de Conocimiento
- Razonamiento en ambientes deterministas y bajo incertidumbre
- Reglas de producción
- Sistemas basados en conocimiento
- Aprendizaje automático
- Procesamiento del lenguaje natural

5. Objetivos establecidos en el DC

- Gestionar proyectos de construcción de sistemas inteligentes
- Reconocer estrategias de creación de sistemas inteligentes
- Resolver problemas de representación del conocimiento y razonamiento en ambientes deterministas y bajo incertidumbre
- Evaluar modelos de aprendizaje automático a utilizar en la solución de problemas

8. Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursadas:

- Asignatura/s:
Simulación

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

- Asignatura/s:
Probabilidad y Estadística
Análisis Numérico

9. Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Asignatura/s:
Ninguna

10. Programa analítico

Este programa analítico contempla los contenidos mínimos, previstos en el DC vigente, y aquellos que se consideran necesarios para desarrollar los resultados de aprendizaje propuestos.

Unidad N°: 1

Título: Inteligencia artificial y agentes inteligentes

Contenidos:

- Inteligencia artificial
 - Definición, objetivos y alcances
 - Fundamentos
 - Historia
 - Enfoques
 - Tipos de problema del mundo real
 - Estado del arte
- Agentes inteligentes
 - Comportamiento esperado
 - Ambientes
 - Estructura

Carga horaria por Unidad: 4 hs

Unidad N°: 2

Título: Razonamiento en ambientes deterministas 1

Contenidos:

- Problemas, espacios problema y búsqueda
 - Búsqueda en un espacio de estados
 - Sistemas de producción
 - Estrategias de control
- Búsqueda
 - Búsqueda no informada

- Búsqueda informada
 - Búsqueda local en espacios complejos
- Planificación
 - Tipos de problema
 - Estrategia de descomposición
 - Planificación por pila de objetivos
- Metaheurísticas
 - Conceptos generales
 - Algoritmos genéticos

Carga horaria por Unidad: 24 hs

Unidad N°: 3

Título: Razonamiento en ambientes deterministas 2

Contenidos:

- Sistemas expertos
 - Tipos de problema
 - Características del dominio
 - Componentes
- Lógica
 - Representación del conocimiento en lógica
 - Lógica proposicional y de predicados
 - Conversión a forma clausal
 - Método de resolución

Carga horaria por Unidad: 16 hs

Unidad N°: 4

Título: Razonamiento bajo incertidumbre

Contenidos:

- Manejo del conocimiento incierto
- Lógica difusa
 - Descripciones difusas
 - Función de membresía
 - Procedimiento de inferencia
- Modelos bayesianos
 - Probabilidad condicional
 - La regla de Bayes
 - Redes de creencia
 - Modelos ocultos de Markov

Carga horaria por Unidad: 16 hs

Unidad N°: 5

Título: Aprendizaje automático

Contenidos:

- Reconocimiento de patrones
 - Sensado
 - Extracción de características
 - Clasificación y regresión
- Aprendizaje supervisado
 - Regresión lineal, logística y polinomial
 - Redes neuronales artificiales y aprendizaje profundo
 - Máquinas de vectores de soporte

Carga horaria por Unidad: 28 hs

Unidad N°: 6

Título: Procesamiento del lenguaje natural

Contenidos:

- Conceptos básicos del PNL
- Enfoque clásico
 - Modelos de lenguaje
 - Gramática
 - Análisis gramatical
 - Gramáticas aumentadas
- Aportes del aprendizaje profundo
 - Word embeddings
 - Redes neuronales recurrentes y LSTM
 - Modelos secuencia-a-secuencia
 - Transformers

Carga horaria por Unidad: 8 hs

Carga horaria por tipo de formación práctica de toda la asignatura

Tipo de formación práctica	Horas reloj
Formación experimental	5
Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	25
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos.	5

Bibliografía Obligatoria:

- Russell, S. y Norving P. (2004). *Inteligencia artificial: un enfoque moderno (2ª edición)*. Pearson.

Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:

- Russell S., Russell, S.J., Norvig, P. y Davis E. (2021) *Artificial intelligence: a modern approach (4th edition)*. Prentice Hall.
- Destéfanis E.A. (2014). *Inteligencia Artificial*. Editorial Alejandría.
- Rich E. y Knight K. (2010) *Inteligencia Artificial (3ra edición)*. Mc Graw Hill
- James G., Witten D., Hastie T. y Tibshirani R. (2021). *An introduction to statistical learning*. Springer.
- Goodfellow I., Bengio Y. y Courville A. (2016) *Deep Learning*. The MIT Press.
- Talbi E.G. (2009) *Metaheuristics: from design to implementation*. Wiley.

11. Metodología de enseñanza

Metodología de enseñanza y aprendizaje / Mediación Pedagógica

Durante la clase, principalmente en clases teóricas, se realizan exposiciones dialogadas y

presentaciones audiovisuales para introducir los conceptos básicos y el contexto de cada tema. A medida que se profundiza en los conceptos, se muestran ejemplos de solución/aplicación en forma lógica y/o matemática o de desarrollo de software según corresponda. También se propone la resolución de problemas.

Las actividades prácticas principales son:

- Desarrollo Experimental
- Resolución de Problemas
- Simulación
- Trabajo práctico grupal
- Cuestionarios y tareas en AV

En los laboratorios se realizan desarrollos experimentales con las herramientas de uso frecuente en el mercado.

12. Recomendaciones para el estudio

Para abordar el aprendizaje de la asignatura es necesario llevar a la práctica cada uno de los conceptos vistos en clases a través de ejercitación y experimentación. Se recomienda realizar estas actividades en tiempo y forma, con responsabilidad y, sobre todo, con ganas de aprender y adquirir nuevas habilidades. Se recomienda también la lectura del material antes de asistir a la clase correspondiente.

13. Metodología de evaluación

El modelo de enseñanza basado en competencias implica la aplicación de metodologías e instrumentos de evaluación que permiten conocer, a docentes y estudiantes, el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura.

Los resultados de aprendizaje se evaluarán mediante:

- Trabajo Práctico Integrador

Se realizará un trabajo práctico integrador (TPI) por grupos de aproximadamente 4 estudiantes. El trabajo consiste en un desarrollo para resolver un problema de IA. Debe ser aprobado (con nota no menor a 6) mediante una exposición y presentación de informe.

Se dispone de una rúbrica para llevar a cabo la evaluación.

Opcionalmente se reconocerá como cumplimentado del mismo una parte de la Tesina de la carrera que esté claramente relacionada 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 optar por un parcial de recuperación de acuerdo a lo explicado más adelante en la sección "Aprobación Directa".

- Instrumentos de evaluación formativa: cuestionarios, crucigramas, ejemplos a resolver en clase.

Criterios de evaluación

Continua:

Desde el inicio del curso hasta el final del mismo.

Cualitativa:

- Procesos de cálculo, descripción e interpretación de los mismos, ventajas y desventajas
- Resolución de problemas
- Simulación
- TPI
- Cuestionarios y tareas en AV

Formativa e Integral:

Se evaluarán las 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 y colaboración con el resto de los alumnos en la realización de las tareas.

A continuación, se detallan todos los Resultados de Aprendizajes con sus contenidos a desarrollar para alcanzarlos, la mediación pedagógica, metodologías y estrategias de evaluación, tiempo en horas reloj.

14. Condiciones de aprobación

- 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.
 - Se tendrá opción a un parcial de recuperación para el caso de no haber aprobado uno de los dos parciales.
 - Aprobar el TPI.
 - Portafolios con las evidencias de que todas las actividades planteadas en clases fueron realizadas.
 - Cumplir con la asistencia reglamentaria del 75%, la cual será acreditada para cada alumno por el profesor a cargo de su curso. (Los profesores y asistentes son quienes toman asistencia).
- Aprobación Directa:
 - La Aprobación Directa permite al alumno que cumpla con los requisitos académicos, aprobar la materia en su totalidad.
 - Adicionalmente a los requisitos de regularización, se requiere alcanzar una calificación promedio de 7 puntos entre las notas correspondientes a los parciales teórico-prácticos y al TPI.
 - 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.
 - El recuperatorio es válido para las instancias de Aprobación Directa. En este caso se tomará como calificación definitiva la calificación más alta obtenida entre la correspondiente al parcial recuperado y la de la evaluación del parcial recuperatorio.

Escala de notas para los exámenes parciales:

NOTA	PORCENTAJE	CALIFICACIÓN
1		Insuficiente
2		Insuficiente
3		Insuficiente
4	60% a 66%	Aprobado
5	67% a 71%	Aprobado
6	72% a 77%	Bueno
7	78% a 83%	Bueno
8	84% a 89%	Muy Bueno
9	90% a 94%	Distinguido
10	95% a 100%	Sobresaliente

15. Modalidad de examen

Durante el examen final se evalúa el conocimiento alcanzado mediante un examen teórico-práctico con modalidad oral y escrita.

Inicialmente, con modalidad escrita, se deben resolver problemas utilizando las técnicas aprendidas, responder preguntas conceptuales y/o desarrollar una idea general sobre un tema específico. Posteriormente, se lleva a cabo un coloquio donde el estudiante debe defender su producción escrita, demostrar conocimiento sobre los detalles y fundamentos de los técnicas de IA y, en caso de ser necesario, desarrollar ideas sobre otros temas de la materia distintos a los tratados en la parte escrita del examen.

Escala de notas para el examen final:

NOTA	PORCENTAJE	CALIFICACIÓN
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%	Distinguido
10	96% a 100%	Sobresaliente

16. Recursos necesarios

- Aula con pizarrón y proyector
- Laboratorio con PCs que contengan:
 - Acceso a Internet
 - Software Octave y Python
- Acceso a la bibliografía