



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Desarrollo de sistemas inteligentes
Clave de la asignatura:	IAD-2412
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería en Inteligencia Artificial

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>La asignatura de desarrollo de sistemas inteligentes aporta al perfil de egreso del estudiante en ingeniería en inteligencia artificial los conocimientos y habilidades necesarios para analizar, diseñar, construir e implementar, el desarrollo de sistemas inteligentes basados en técnicas de cómputo suave, realizando combinaciones de ellas, tales como sistemas difusos, redes neuronales y cómputo evolutivo.</p> <p>La importancia de esta asignatura es que aporta al perfil del Ingeniero en inteligencia artificial los conocimientos necesarios para realizar el diseño, construcción y desarrollo de sistemas inteligentes basados en técnicas de cómputo suave. Creando sistemas inteligentes para diversas áreas con un enfoque multidisciplinario. Proporcionará el conocimiento necesario para desarrollar e implementar sistemas inteligentes para el manejo de incertidumbre, optimización de sistemas y aprendizaje.</p> <p>La asignatura se relaciona estrechamente con cómputo suave, modelos de aprendizaje automático, aprendizaje automático profundo, las cuales son necesarias para los fundamentos previos aportando los conocimientos para esta asignatura. Así también se relaciona con la asignatura de visión computacional y robótica que en conjunto brindarán al estudiante las competencias necesarias para desarrollar sistemas inteligentes, con un enfoque multidisciplinario.</p>
Intención didáctica
<p>La asignatura se conforma de cuatro temas los cuales permiten que el estudiante adquiera las competencias relacionadas con el diseño y desarrollo de sistemas inteligentes basados en técnicas de cómputo suave, combinando técnicas tales como sistemas difusos, redes neuronales y cómputo evolutivo.</p> <p>En el primer tema se tratan aspectos básicos para el desarrollo de sistemas inteligentes basados en lógica difusa, redes neuronales, cómputo evolutivo.</p> <p>En el segundo tema se definen los conceptos básicos para el desarrollo de sistemas inteligentes neuronales y difusos.</p> <p>En el tercer tema son presentados los conceptos básicos para el desarrollo de sistemas inteligentes basados en computación evolutiva.</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



Finalmente, en el cuarto tema se exploran diversas aplicaciones reales de los métodos presentados en áreas tales como, control, robótica, reconocimiento de patrones, pronóstico y diagnóstico.

La lista de aplicaciones de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje en la asignatura.

Se recomienda que el docente aporte los principales conceptos y que los estudiantes realicen la aplicación de estos en las diversas áreas relacionadas para la construcción de sistemas inteligentes con un enfoque multidisciplinario.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México del 4 al 06 de marzo del 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Chihuahua, Iztapalapa III, La Paz, Matehuala, Mérida, Minatitlán, Querétaro, Saltillo, Tijuana. Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán. Tecnológico de Estudios Superiores de Ixtapaluca.	Propuesta sintética de la carrera de Ingeniería en Inteligencia Artificial.
Tecnológico Nacional de México del 22 al 26 de abril del 2024	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Chihuahua, Iztapalapa III, La Paz, Matehuala, Mérida, Minatitlán, Querétaro, Saltillo, Tijuana. Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán, Tecnológico de Estudios Superiores de Ixtapaluca.	Diseño y/o desarrollo curricular de la carrera de Ingeniería en Inteligencia Artificial.
Tecnológico Nacional de México del 27 al 31 de mayo del 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, La Paz, Matehuala, Mérida, Minatitlán.	Consolidación curricular de la carrera de Ingeniería en Inteligencia Artificial.



4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> ● Aplica los principios teóricos para realizar, diseñar e implementar sistemas inteligentes utilizando las diferentes técnicas de computación inteligente, tales como los sistemas difusos, redes neuronales y la computación evolutiva, para integrar sistemas completos.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> ● Aplica métodos de aprendizaje automático y programación para desarrollo de sistemas computacionales. ● Aplica conceptos de lógica y matemáticas para resolver problemas. ● Aplica técnicas de computación suave

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a sistemas inteligentes.	1.1. Sistemas difusos. 1.2. Redes neuronales. 1.3. Computación evolutiva. 1.4. Sistemas híbridos inteligentes. 1.5. Arquitecturas de Sistemas Inteligentes.
2	Desarrollo de sistemas inteligentes difusos y neuronales.	2.1. Desarrollo de sistemas inteligentes difusos para control. 2.2. Desarrollo de sistemas inteligentes difusos para otras aplicaciones. 2.3. Desarrollo de sistemas neuronales inteligentes para reconocimiento de patrones. 2.4. Desarrollo de sistemas neuronales inteligentes para pronóstico. 2.5. Sistemas inteligentes neuro-difusos y sus aplicaciones.
3	Desarrollo de sistemas inteligentes basados en computación evolutiva.	3.1. Desarrollo de sistemas evolutivos para búsqueda y optimización. 3.2. Aplicación de algoritmos evolutivos en optimización. 3.3. Algoritmos evolutivos para optimizar redes neuronales. 3.4. Algoritmos evolutivos para optimizar sistemas difusos. 3.5. Diseño de sistemas inteligentes basado en algoritmos evolutivos.



4	Aplicaciones de sistemas inteligentes en problemas reales.	<p>4.1. Control Inteligente de procesos y en robótica.</p> <p>4.2. Predicción en series de tiempo reales.</p> <p>4.3. Reconocimiento de patrones en biometría multimodal.</p> <p>4.4. Diagnóstico y monitoreo de procesos.</p> <p>4.5. Diagnóstico médico de enfermedades.</p>
---	--	--

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a sistemas inteligentes	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Conoce los factores que intervienen para realizar un sistema inteligente basado en técnicas de computación suave.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conocimientos básicos de la carrera. ● Comunicación oral y escrita. ● Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. ● Crítica y autocrítica. ● Trabajo en equipo. ● Habilidades interpersonales. ● Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. ● Capacidad de aprender. ● Habilidad para trabajar en forma autónoma. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar investigación bibliográfica referente a la importancia de la computación suave para los sistemas inteligentes en la práctica profesional. ● Analizar los fundamentos de la computación suave, los sistemas inteligentes y errores en el desarrollo y la implementación. ● Analizar las definiciones de sistemas difusos, redes neuronales y sistemas evolutivos y su aplicación en problemas reales.
2. Desarrollo de sistemas Inteligentes difusos y neuronales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Conoce los factores que intervienen para realizar un sistema inteligente basado en técnicas neuro-difusas.</p> <p><i>Genéricas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conocimientos básicos de la carrera ● Comunicación oral y escrita. ● Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. ● Crítica y autocrítica. ● Trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar investigación bibliográfica referente a la importancia de sistemas neuro-difusos para los sistemas inteligentes en la práctica profesional. ● Analizar los fundamentos de los sistemas neuro-difusos para los sistemas inteligentes y errores en el desarrollo y la implementación. ● Analizar las definiciones de sistemas neuro-difusos, y su aplicación en problemas reales.



<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades interpersonales. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad de aprender. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. 	
3. Desarrollo de sistemas inteligentes basados en computación evolutiva.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce los factores que intervienen para realizar un sistema inteligente basado en algoritmos evolutivos. <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos básicos de la carrera. • Comunicación oral y escrita. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad de aprender. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar investigación bibliográfica referente a la importancia de sistemas basados en algoritmos evolutivos para los sistemas inteligentes en la práctica profesional. • Analizar los fundamentos de los sistemas con computación evolutiva para los sistemas inteligentes y errores en el desarrollo y la implementación. Analizar las definiciones de sistemas inteligentes basados en algoritmos evolutivos, y su aplicación en problemas reales.
4. Aplicaciones de sistemas inteligentes en problemas reales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i></p> <p>Conoce los factores que intervienen para realizar un sistema inteligente basado en técnicas inteligentes.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos básicos de la carrera. • Comunicación oral y escrita. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar investigación bibliográfica referente a la importancia de la computación suave y los sistemas inteligentes en la práctica profesional. • Analizar los fundamentos de la computación suave, los sistemas inteligentes y errores en el desarrollo y la implementación. • Analizar las definiciones de sistemas difusos, redes neuronales y sistemas evolutivos para la creación de sistemas inteligentes y su aplicación en problemas reales. • Resolver problemas de ajustes y tolerancias en la solución de problemas reales.



<ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica ● Capacidad de aprender ● Habilidad para trabajar en forma autónoma 	
---	--

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> ● Programación de arquitecturas híbridas ● Programación de sistemas neuro-difusos ● Programación de sistemas genético-difusos ● Programación de sistemas híbridos inteligentes y sus aplicaciones
--

9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo. ● Planeación: con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo. ● Ejecución: consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar. ● Evaluación: es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la meta cognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

<ul style="list-style-type: none"> ● La correcta aplicación de los conceptos teóricos para desarrollar sistemas inteligentes. ● Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como las conclusiones obtenidas de dichas observaciones. ● Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos. ● Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente. ● Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.



11. Fuentes de Información

1. Hopgood, (2021), Intelligent Systems for Engineers and Scientists: A practical guide to Artificial Intelligence, Taylor and Francis.
2. Kandel, G. Langholz, (2020), Hybrid Architectures for Intelligent Systems, CRC Press.
3. Brown, (2022), Engineering Intelligent Systems: Systems Engineering and Design with Artificial Intelligence, Visual Modeling and Systems Thinking, John Wiley and Sons.
4. J.-S. R. Jang, C.-T. Sun, E. Mizutani, (1997), Neuro-Fuzzy and Soft Computing: a computational approach to learning and machine intelligence, Prentice-Hall.
5. J. Yen, R. Langari, (1998), Fuzzy Logic: Intelligence, Control and Information, Pearson.
6. S. Roy, U. Chakraborty, (2013), Introduction to Soft Computing: Neuro-Fuzzy and Genetic Algorithms, Pearson.