

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p style="text-align: center;">FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <p style="text-align: center;">PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</p> <p style="text-align: center;">SOFT-COMPUTING</p>	DES:	Ingeniería
	Programa académico	Doctorado en Ingeniería
	Tipo de materia (Obli/Opta):	Optativa
	Clave de la materia:	DI24OP23
	Semestre:	1, 2, 3
	Área en plan de estudios (B, P y E):	G, E
	Total de horas por semana:	4
	<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	2
	<i>Laboratorio o Taller:</i>	0
	<i>Prácticas:</i>	2
	<i>Trabajo extra-clase:</i>	6
	<i>Créditos Totales:</i>	10
	Total de horas semestre (x 16 sem):	160
	Fecha de actualización:	Marzo 2024
<i>Prerrequisito (s):</i>	Ninguno	
DESCRIPCIÓN DEL CURSO		
<p>Esta unidad de aprendizaje contribuye significativamente al desarrollo de habilidades y conocimientos clave en el diseño de sistemas de inferencia difusa y redes neuro-difusas. Estos enfoques son fundamentales para que el estudiante pueda abordar problemas complejos utilizando técnicas de aprendizaje computacional y toma de decisiones difusas.</p>		
COMPETENCIAS A DESARROLLAR		
GESTIÓN DE PROYECTOS		
Coordina y administra de forma responsable, proyectos que atiendan criterios de sustentabilidad y que contribuyan a mejorar la calidad de vida.		
GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO		
Demuestra conocimientos y habilidades para la búsqueda, análisis crítico, síntesis y procesamiento de información para su transformación en conocimiento, con actitud ética.		
COMUNICACIÓN CIENTÍFICA		
Difunde con responsabilidad ética y social el conocimiento científico, tecnológico, artístico y/o humanístico que produce de forma objetiva para aportar ideas y hallazgos científicos.		
DISEÑO Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS SOSTENIBLES PARA EL DESARROLLO		
Diseña y gestiona infraestructuras seguras, eficientes y sostenibles que promueven el desarrollo socioeconómico y ambiental, integrando conocimientos de áreas como infraestructura para el transporte, estructura y materiales, computación e hidrología. Este diseño y gestión considera la sostenibilidad en todos sus aspectos y se rige por altos estándares éticos y profesionales.		

DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA	EVIDENCIAS
<p>Identificación de necesidades de conocimiento.</p> <p>Acceso a fuentes de información de calidad.</p> <p>Análisis y recuperación de información pertinente.</p> <p>Evaluación crítica de la información.</p> <p>Gestión y organización de la información.</p> <p>Transformación y difusión de conocimiento.</p>	<p>1. Conjuntos difusos.</p> <p>1.1 Introducción.</p> <p>1.2 Definiciones básicas y terminología.</p> <p>1.3 Operaciones teóricas de conjuntos.</p> <p>1.4 Funciones de membresía (MF), formulación y parametrización.</p> <p>1.5 Unión, intersección y complemento difuso.</p>	<p>Identificar y explicar los conceptos básicos y la terminología asociada con conjuntos difusos.</p> <p>Aplicar operaciones teóricas de conjuntos difusos, como la unión, intersección y complemento difuso.</p> <p>Formular y parametrizar funciones de membresía en conjuntos difusos.</p> <p>Utilizar conjuntos difusos para modelar y resolver problemas de ingeniería relacionados con el desarrollo sostenible.</p>	<p>Clases teóricas para introducir los conceptos básicos y la terminología.</p> <p>Ejercicios prácticos para aplicar operaciones teóricas de conjuntos difusos.</p> <p>Estudio de casos reales para analizar y resolver problemas de ingeniería relacionados con el desarrollo sostenible.</p> <p>Trabajo en equipo para promover la colaboración y el intercambio de ideas</p>	<p>Informe técnico que incluya la aplicación de conjuntos difusos en la resolución de un problema de ingeniería específico relacionado con el desarrollo sostenible.</p> <p>Presentación oral o escrita de un estudio de caso donde se utilicen conjuntos difusos para modelar y analizar una situación real.</p> <p>Ejercicios prácticos resueltos que demuestren la comprensión y aplicación de operaciones teóricas de conjuntos difusos.</p> <p>Examen escrito que evalúe la comprensión de los conceptos básicos y terminología asociada con conjuntos difusos.</p>
<p>Identificación de áreas de oportunidad y actores.</p> <p>Establecimiento de alianzas estratégicas.</p> <p>Administración de recursos con criterios de sustentabilidad.</p>	<p>2. Reglas y razonamiento difuso.</p> <p>2.1 Introducción.</p> <p>2.2 Principio de extensión y relaciones difusas.</p> <p>2.3 Reglas difusas If-Then.</p>	<p>Comprender el principio de extensión y las relaciones difusas en sistemas de reglas y razonamiento difuso.</p> <p>Desarrollar reglas difusas If-Then y aplicarlas en la resolución de problemas prácticos.</p>	<p>Discusiones guiadas sobre el principio de extensión y relaciones difusas.</p> <p>Desarrollo de reglas difusas If-Then mediante ejemplos prácticos.</p> <p>Simulaciones de casos de estudio para aplicar técnicas de razonamiento difuso.</p>	<p>Desarrollo de un sistema de reglas difusas If-Then para resolver un problema de toma de decisiones en un contexto de desarrollo sostenible, acompañado de un informe técnico.</p> <p>Análisis crítico de sistemas difusos en</p>

<p>Propuesta de áreas de oportunidad para mejorar prácticas.</p>	<p>2.4 Razonamiento difuso.</p>	<p>Aplicar técnicas de razonamiento difuso para tomar decisiones en situaciones ambiguas o inciertas.</p> <p>Evaluar críticamente la eficacia de sistemas de reglas y razonamiento difuso en contextos de desarrollo sostenible.</p>	<p>Sesiones de análisis crítico de sistemas de reglas y razonamiento difuso.</p>	<p>un estudio de caso donde se evalúe su eficacia y aplicabilidad en la resolución de problemas reales.</p> <p>Ejercicios prácticos resueltos que demuestren la capacidad para diseñar y aplicar reglas difusas en situaciones ambiguas o inciertas.</p>
<p>Comunicación oral y escrita con propiedad y ética.</p> <p>Desarrollo de diversos tipos de comunicación científica.</p> <p>Aplicación de elementos fundamentales de la redacción científica.</p> <p>Interpretación y expresión de ideas con un enfoque universal.</p> <p>Divulgación del conocimiento con compromiso y responsabilidad social.</p>	<p>3. Sistemas de inferencia difusa.</p> <p>3.1 Introducción.</p> <p>3.2 Modelos difusos de Mamdani.</p> <p>3.3 Modelos difusos de Sugeno.</p> <p>3.4 Modelos difusos de Tsukamoto</p> <p>3.5 Otras consideraciones.</p>	<p>Analizar y comprender los modelos difusos de Mamdani, Sugeno y Tsukamoto.</p> <p>Diseñar sistemas de inferencia difusa utilizando diferentes modelos y evaluando su idoneidad para resolver problemas específicos.</p> <p>Implementar sistemas de inferencia difusa en aplicaciones de ingeniería relacionadas con el desarrollo sostenible.</p> <p>Explorar y discutir otras consideraciones relevantes en el diseño y aplicación de sistemas de inferencia difusa en proyectos sostenibles.</p>	<p>Clases magistrales para presentar los modelos difusos de Mamdani, Sugeno y Tsukamoto.</p> <p>Ejercicios prácticos para diseñar y evaluar sistemas de inferencia difusa.</p> <p>Proyectos de aplicación para implementar sistemas difusos en problemas reales.</p> <p>Debates y seminarios sobre temas relevantes en el diseño de sistemas de inferencia difusa.</p>	<p>Implementación de un sistema de inferencia difusa utilizando modelos de Mamdani, Sugeno o Tsukamoto para resolver un problema específico de ingeniería sostenible.</p> <p>Presentación de un proyecto de aplicación que demuestre la comprensión y aplicación de sistemas difusos en contextos prácticos.</p> <p>Informe de investigación que incluya un análisis crítico de diferentes modelos de sistemas de inferencia difusa y su idoneidad para resolver problemas específicos.</p>
<p>Análisis de requerimientos de infraestructura.</p> <p>Aplicación de criterios y</p>	<p>4. Redes Neuro-Difusas</p> <p>4.1 Sistema de inferencia</p>	<p>Entender el funcionamiento del Sistema de Inferencia Adaptativo Neuro-Difuso (ANFIS) y su arquitectura.</p>	<p>Presentaciones interactivas sobre el Sistema de Inferencia Adaptativo Neuro-Difuso (ANFIS) y su arquitectura.</p>	<p>Desarrollo de un proyecto de investigación que utilice redes neuro-difusas para abordar un problema</p>

<p>reglamentos de diseño sostenible.</p> <p>Modelado multidisciplinario para la sostenibilidad.</p> <p>Uso eficiente de tecnologías y herramientas especializadas.</p> <p>Investigación y desarrollo de materiales sostenibles.</p> <p>Aplicación de conceptos matemáticos e ingeniería para el desarrollo sostenible.</p>	<p>adaptativo neuro difuso (ANFIS)</p> <p>4.2 Arquitectura ANFIS</p> <p>4.3 Algoritmo de aprendizaje híbrido</p> <p>4.4 Métodos de aprendizaje que fertilizan cruzado ANFIS y RBN.</p> <p>4.5 Caso de estudio</p>	<p>Implementar algoritmos de aprendizaje híbridos para sistemas de inferencia adaptativos.</p> <p>Aplicar redes neuro-difusas en la resolución de problemas prácticos de ingeniería con enfoque en desarrollo sostenible.</p> <p>Analizar y discutir casos de estudio que demuestren la eficacia y aplicabilidad de las redes neuro-difusas en proyectos sostenibles.</p>	<p>Talleres prácticos para implementar algoritmos de aprendizaje híbridos.</p> <p>Proyectos de investigación para aplicar redes neuro-difusas en problemas de ingeniería sostenible.</p> <p>Análisis y discusión de casos de estudio relevantes en el campo.</p>	<p>complejo de ingeniería con enfoque en desarrollo sostenible, acompañado de un informe técnico y una presentación oral.</p> <p>Demostración de la implementación y entrenamiento de un Sistema de Inferencia Adaptativo Neuro-Difuso (ANFIS) utilizando datos reales.</p> <p>Análisis crítico de casos de estudio que demuestren la eficacia y aplicabilidad de las redes neuro-difusas en proyectos sostenibles.</p>
--	---	---	--	---

FUENTES DE INFORMACIÓN	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
<p>Libros</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Neuro-Fuzzy and Soft Computing" por J.S.R. Jang, C.T. Sun, y E. Mizutani, Ed. Prentice Hall, 1997. • "Neural Fuzzy Systems" por R. Fullér, Ed. Prentice Hall, 1995. • "Practical Genetic Algorithms" por Randy L. Haupt y Sue Ellen Haupt, Ed. Wiley, 2004. • "Nature-Inspired Metaheuristic Algorithms" por Xin-She Yang, Ed. Luniver Press, 2010. • "Fuzzy Logic with Engineering Applications" por Timothy J. Ross, Ed. Wiley, 2010. 	<p>Ponderación:</p> <p>Comprensión conceptual: 30%</p> <p>Aplicación práctica: 40%</p> <p>Análisis crítico: 30%</p> <p>Instrumentos de Evaluación:</p> <p>Exámenes escritos. Para evaluar la comprensión conceptual, se pueden realizar exámenes escritos con preguntas de opción múltiple, verdadero/falso y desarrollo que abarquen los temas clave del curso.</p> <p>Proyectos y tareas. Para evaluar la aplicación práctica, se pueden asignar proyectos o tareas donde los estudiantes</p>

<ul style="list-style-type: none"> • "Neuro-Fuzzy Systems: A Neuro-Fuzzy Synergism to Intelligent Systems" por Nauck, Detlef, y Kruse, Rudolf, Ed. Springer, 1997. • "Genetic Algorithms and Fuzzy Multiobjective Optimization" por Masatoshi Sakawa, Ed. Springer, 2002. • "Fuzzy Sets, Uncertainty, and Information" por George J. Klir y Bo Yuan, Ed. Prentice Hall, 1995. <p>Artículos y Revistas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revista IEEE Transactions on Fuzzy Systems. • Revista Fuzzy Sets and Systems. • Revista International Journal of Approximate Reasoning. • Revista Neural Networks. • Revista IEEE Transactions on Evolutionary Computation. <p>Recursos en línea</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sitio web de IEEE Xplore (https://ieeexplore.ieee.org/) • Google Scholar (https://scholar.google.com/) • ResearchGate (https://www.researchgate.net/) • Repositorios de tesis y trabajos académicos de universidades 	<p>deben diseñar sistemas de inferencia difusa o implementar redes neuro-difusas para resolver problemas específicos.</p> <p>Presentaciones y discusiones. Para evaluar el análisis crítico, se pueden organizar presentaciones de investigación o discusiones grupales donde los estudiantes analicen y comparen diferentes enfoques y técnicas en conjuntos difusos y sistemas de inferencia difusa.</p> <p>Trabajos escritos. Se pueden asignar ensayos o informes técnicos donde los estudiantes deben analizar en detalle un tema específico relacionado con conjuntos difusos, sistemas de inferencia difusa o redes neuro-difusas y presentar sus hallazgos de manera crítica.</p>
--	---

Cronograma del avance programático

Objetos de aprendizaje	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Conjuntos difusos.	■	■	■													
2. Reglas y razonamiento difuso.				■	■	■										
3. Sistemas de inferencia difusa.							■	■	■	■	■	■				
4. Redes Neuro-Difusas													■	■	■	■