



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

INSTRUCTIVO para el correcto llenado del formato SIP-30

- El formato SIP-30 es un formato digital el cual puede ser completado con un procesador de texto y guardarse como archivo PDF para su envío.
- Adicionalmente será necesario anexar la solicitud firmada por el director de la Unidad Académica respectiva y el acuerdo de Colegio donde se avaló su registro; tenga listos los archivos al momento de ingresar su solicitud en el formulario en línea.
- El enlace de atención única para esta y otras gestiones es: <https://forms.office.com/r/c8DLS6VBv1> (copie y pegue en un navegador web si el enlace no funciona)
- Tome en cuenta los criterios establecidos en el Reglamento de Estudios de Posgrado ([REP 2017](#)) para el llenado de este formato, a continuación se presentan algunas definiciones útiles:
 - *Número de semanas por semestre del programa*: Es el número de semanas lectivas efectivas al semestre, indicadas en el acuerdo de creación del programa académico o en alguna actualización posterior del programa. En caso de haber tenido una actualización en este sentido, la misma deberá haber sido presentada y avalada en reunión del Colegio de Profesores de la Unidad Académica, además de haber sido aprobada por la SIP. El rango de semanas lectivas al semestre es mínimo 15 y máximo 18.
 - *Tipo de horas*: Las unidades de aprendizaje, en cuanto a las horas asignadas, están clasificadas como: Teóricas, Prácticas y Teórico-prácticas. Estas denominaciones son excluyentes, es decir, las unidades de aprendizaje solo pueden ser de un solo tipo, no pueden tener horas combinadas.
 - *Número de horas – semana*: Es el número de horas asignadas para ser impartida la Unidad de Aprendizaje a la semana.
 - *Total de horas al semestre*: Es el número de horas totales a impartir de la Unidad de Aprendizaje al semestre. Se calcula multiplicando Número de semanas por número de horas-semana.
 - *Créditos* (Reglamento de Estudios de Posgrado 2017): FÓRMULA DE CÁLCULO: $16 \text{ hrs.} = 1 \text{ crédito}$ (horas totales / 16), no deben asignarse fracciones, los créditos deben redondearse a número entero.
- Para el registro de unidades de aprendizaje de modalidad no escolarizada o mixta incluya adicionalmente los campos marcados con el color azul
- En todos los campos existen comentarios en forma de  globo que sirven de ayuda para el requisitado correspondiente, en caso de duda solicite apoyo del asesor didáctico de la UTEyCV de su Unidad Académica.



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

I.- Datos de identificación de la unidad de aprendizaje

Unidad académica:	Multisede (CIC, CIDETEC, ESCOM, ESFM, UPIITA)									
Programa académico:	Maestría en Ciencia y Tecnología de Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos									
		Doctorado					Orientación profesional			
	X	Maestría				X	Orientado a la investigación			
		Especialidad					Con la industria			
							Especialidad médica			
Nombre de unidad de aprendizaje:	Sesión de colegio donde se propuso:		Reunión Ordinaria #				Fecha de propuesta:		dd-mm-yyyy	
Tipo de unidad de aprendizaje:	Sistemas difusos									
	Clave de la unidad de aprendizaje:		XXXX				Créditos:		5 REP 2017	
	Semanas del semestre		18		Horas a la semana:		4		Horas totales: 72	
	Obligatoria:				Optativa:		X		Observaciones:	
	Semestre:		1 - 3							
	Teórica (%):		30		Práctica (%):		20		Teórico-prácticas (%): 50	
Área del conocimiento:	Ingeniería y Ciencias Fisicomatemáticas		X		Ciencias Sociales y Administrativas				Ciencias Médico Biológicas	
									Interdisciplinario	
Modalidad no escolarizada:	No escolarizada				Nombre de la Plataforma:					
	Mixta				Presencial (%):		100		En plataforma (%): 0	
Horas establecidas en el programa de estudios:	Presenciales (si procede) (horas x semana)				4		En plataforma (horas x semana): 0			



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

I. Aprendizajes que el estudiante deberá demostrar al finalizar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Actitudes y valores
- Fundamentos de la teoría de conjuntos difusos, lógica difusa, sistemas de inferencias difusos y neuro-difusos. - Herramientas computacionales para la simulación e implementación de sistemas difusos y neuro-difusos.	- Habilidad para diseñar y desarrollar sistemas difusos y neuro-difusos. - Habilidad para utilizar las herramientas computacionales de diseño e implantación de sistemas difusos y neuro-difusos.	- Aprecio por la dedicación, la concentración y el esfuerzo. - Aprecio por entender el problema antes de proponer una solución. - Participación crítica y argumentativa. - Valoración por trabajar inteligentemente en lugar de trabajar mucho sin clara dirección.

Resolución que aborda la propuesta con su enfoque disciplinar

La teoría de los conjuntos difusos, la lógica difusa, los sistemas de inferencias difusos y neuro-difusos han tenido una evolución convirtiéndose en una herramienta establecida y madura en el área de la inteligencia artificial. Esta unidad de aprendizaje tiene como objetivo que el estudiante adquiera los conocimientos teóricos y prácticos de la lógica difusa, sistemas de inferencias difusos y sistemas neuro-difusos. El conocimiento adquirido por el estudiante le permitirá proponer, diseñar e implementar sistemas difusos para resolver diversos problemas de una manera metódica y utilizando herramientas de apoyo adecuadas.

II. Proximidad formativa

Áreas multi, inter y transdisciplinarias	Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento	Sectores sociales
Lógica matemática, sistemas de inferencias, sistemas de control y automatización.	- Aprendizaje Automático - Reconocimiento de patrones - Generación de soluciones y decisiones inteligentes: sistemas híbridos, búsqueda y optimización - Robótica inteligente	- la extracción de materias primas (primario), - la manufactura (secundario), - los servicios (terciario).
Estrategia de asociación: Esta unidad aplica los conocimientos de otras unidades del programa como: procesamiento de señales y cómputo embebidos, Internet de las cosas y fusión de sensores, redes neuronales, robótica móvil autónoma, por mencionar algunas. Además, estos conocimientos son útiles para su trabajo de tesis que puede impactar en cualquiera de los sectores sociales, líneas y disciplinas mencionadas.		



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

III Metodología de enseñanza – aprendizaje

Descripción
Enseñanza basada en el estudio de casos. Aprendizaje basado en ejercicios y proyectos

Evidencias como proceso de aprendizaje	Evidencias integradoras (resultados que contribuyen al curriculum)	Ponderación
Solución de problemas y preguntas Desarrollo de proyectos Exámenes	Tareas Proyectos Exámenes	50% 30% 20%

IV. Descripción de la participación esperada en el estudiante

Receptiva	Resolutiva	Autónoma	Estratégica
-----------	------------	----------	-------------



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

		El estudiante podrá proponer y ejecutar un proyecto de desarrollo de un sistema difuso o neuro-difuso. El docente la ayudará definir el proyecto apropiado.	
--	--	---	--

Contenido temático



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

1. Introducción (4 horas)
 - a. Conjuntos tradicionales
 - b. Operaciones básicas con conjuntos tradicionales
 - c. Propiedades de los conjuntos tradicionales
 - d. Mapeo de conjuntos tradicionales a una función
2. Teoría de conjuntos difusos (7 horas)
 - a. Definiciones, notación y terminología
 - b. Operaciones con conjuntos difusos
 - i. Normas y conormas triangulares
 - c. Propiedades de los conjuntos difusos
3. Relaciones difusas (7 horas)
 - a. Definición de una relación difusa
 - i. Relación difusa binaria
 - b. Composición de relaciones difusas
 - i. Composición de relaciones difusas binarias
4. Proyecciones y conjuntos difusos cilíndricos (6 horas)
 - a. Proyección
 - b. Extensión cilíndrica
5. Principio de extensión y números difusos (6 horas)
 - a. Principio de extensión
 - b. Números difusos
 - c. Operaciones aritméticas con números difusos
6. Funciones de membresía (6 horas)
 - a. Características
 - b. Clasificación
7. Conjuntos difusos tipo 2 (5 horas)
 - a. Operaciones con conjuntos difusos tipo 2
 - b. Sistemas difusos tipo 2
8. Sistemas de inferencias difusos (6 horas)
 - a. Variable lingüística
 - b. Regla difusa
 - c. Base de reglas difusas
 - d. Inferencia difusa



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

9. Sistema de control difuso (8 horas)
 - a. Módulo de difusificar/fuzzificación
 - b. Módulo de base de reglas
 - c. Módulo de inferencia
 - d. Módulo de desdifusificar/defuzzificación
 - i. Métodos de desdifusificar/defuzzificación
 - e. Sistema difuso Mamdani
 - f. Sistema difuso Takagi-Sugeno-Kang
 - g. Ejemplos
 - i. Control difuso tipo PID
10. Rough sets (5 horas)
 - a. Conceptos básicos.
 - b. Sistemas de información y sistemas de decisión
 - c. Aproximaciones superior e inferior.
 - d. Granularidad.
 - e. Manejo de datos numéricos, categóricos y perdidos.
 - f. Aplicaciones
11. Fuzzy rough sets (6 horas)
 - a. Conceptos básicos.
 - b. Sistemas de información y sistemas de decisión difusos
 - c. Aproximaciones superior e inferior difusas.
 - d. Granularidad.
 - e. Aplicaciones
12. Sistemas Neuro-difusos (6 horas)
 - a. El Perceptrón multicapa
 - b. Redes de base radial (RBFN)
 - c. Equivalencia entre redes de base radial y sistemas difusos de inferencia
 - d. Sistemas de inferencia adaptativos neuro-difusos
 - e. Ejemplos simulados



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

V. Secuencia programática

No.	Tema	Objetivo de aprendizaje / competencia específica	Tiempo/Horas/Semanas	
			Tipo de interacción(es):	
			Referencias (s):	
Evidencia(s):				

VI. Habilitadores tecnológicos

Disposiciones		Especificaciones / descripción de efectos
	Habilidades digitales	Uso de computadoras e internet.

VII. Referencias



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

Conferencias magistrales

Notas complementarias

Documentales / electrónicas

1. Zadeh, L. A. (1977). Theory of fuzzy sets, Memo. No. UCB/ERL M77/1. University of California, Berkeley, CA.
2. Bede, B. (2013). Mathematics of Fuzzy Sets and Fuzzy Logic. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
3. Trillas, E., and Eciolaza, L. (2015). Fuzzy Logic: An Introductory Course for Engineering Students. Springer International Publishing.
4. Sivanandam, S. N., Sumathi, S., & Deepa, S. N. (2007). Introduction to fuzzy logic using MATLAB. Berlin: Springer.
5. Barros, L. C. D., Bassanezi, R. C., & Lodwick, W. A. (2017). A first course in fuzzy logic, fuzzy dynamical systems, and biomathematics: theory and applications. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
6. Pedrycz, W., & Gomide, F. (2007). Fuzzy systems engineering: toward human-centric computing. John Wiley & Sons.
7. Jang, Jyh-Shing & Sun, Chuen-Tsai & Mizutani, Eiji. (1997). Neuro-Fuzzy and Soft Computing-A Computational Approach to Learning and Machine Intelligence. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
8. Wang, G., Skowron, A., Yao, Y., Slezak, D., & Polkowski, L. (Eds.). (2017). Thriving Rough Sets. Cham: Springer.
9. Akama, S., Murai, T., & Kudo, Y. (2018). Reasoning with Rough Sets. Logical Approaches to Granularity-Based Framework. Springer
10. Castillo, O. (2012). Type-2 fuzzy logic in intelligent control applications (Vol. 272). Heidelberg: Springer.

VIII. Créditos y responsivas

Responsabilidad		Nombre completo	Clave de nombramiento /No. de empleado
	Coordinador (Autor)	Ponciano Jorge Escamilla Ambrosio	17132-ED-23
	Participante (Coautor)	Yenny Villuendas Rey	15344-EC-22



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

Asesor didáctico / Diseñador Instruccional		
Tecnólogo educativo / Comunicólogo		
Corrector de estilo		
Programador multimedia / Diseñador gráfico		
Otro...		

VERIFICACIÓN GENERAL DE LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA

Por la División de Operación y Promoción al Posgrado de la SIP

Nombre _____

FIRMA _____

REVISIÓN DE LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA (VIABILIDAD)

Por la Subdirección de Diseño y Desarrollo de la DEV

Nombre _____

FIRMA _____

VERIFICACIÓN PARA SU PUESTA EN OPERACIÓN

REVISIÓN TÉCNICO-PEDAGÓGICA PARA LA MODALIDAD



Instituto Politécnico Nacional

Secretaría Académica
Dirección de Educación Virtual

Secretaría de Investigación y Posgrado
Dirección de Posgrado

SIP-30

Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

Por la Dirección de Posgrado Nombre _____ FIRMA _____ SELLO DE VALIDACIÓN	Por la Dirección para la Educación Virtual Nombre _____ FIRMA _____
---	--