



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:	Doctorado en Ciencia y Tecnología de Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos									
	X	Doctorado			Orientación profesional					
		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		
	Internet of Things and Data Fusion									
Tipo de unidad de aprendizaje:	Clave de la unidad de aprendizaje:		XXXX			Créditos:		5 <i>REP 2017</i>		
	Semanas del semestre		18	Horas a la semana:		4	Horas totales:		72	
	Obligatoria:		Optativa:		X	Observaciones:				
	Semestre:	1 - 4								
	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
<ul style="list-style-type: none"> Fundamentos teóricos y prácticos del Internet de las cosas y la fusión de datos. Herramientas computacionales en hardware y software para la simulación e implementación de sistemas de Internet de las cosas y fusión de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> Habilidad para diseñar y desarrollar sistemas de Internet de las cosas y fusión de datos. Habilidad para utilizar las herramientas computacionales en hardware y software de diseño e implantación de sistemas de Internet de las cosas y fusión de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> 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

El Internet de las cosas representa la evolución radical del Internet tradicional hacia una red interconectada de objetos inteligentes que no solamente recopilan datos del entorno e interactúan con el mundo físico (actuación, comando y control), sino que también usan Internet para proveer servicios de transferencia, análisis, aplicaciones y comunicación de información. Aunado a un sistema de Internet de las cosas, la fusión de datos busca sintetizar datos provenientes de múltiples fuentes para crear información que es más significativa que si solo se usara una forma o tipo de datos. Los datos de muchas fuentes pueden corroborar la información y garantizar la calidad y precisión de ésta. El objetivo de la fusión de datos es crear representaciones útiles de la realidad que sean más completas y confiables que las derivadas de una sola fuente de datos.

II. Proximidad formativa

Áreas multi, inter y transdisciplinarias	Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento	Sectores sociales
<ul style="list-style-type: none"> Análisis de señales, algoritmia, lógica matemática, sistemas de inferencias, sistemas de control y automatización, aprendizaje de máquina, redes neuronales. 	<ul style="list-style-type: none"> Reconocimiento de patrones Visión computacional Robótica inteligente Sistemas difusos y razonamiento bajo incertidumbre 	<ul style="list-style-type: none"> 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, sistemas difusos, redes neuronales, datos masivos y minería de datos, aprendizaje profundo, 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
Solución de problemas y preguntas Desarrollo de proyectos Exámenes

Evidencias integradoras (resultados que contribuyen al curriculum)	Ponderación
Tareas	50%
Proyectos	30%
Exámenes	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 de Internet de las cosas y fusión de datos. El docente la ayudará a definir el proyecto apropiado.	
--	--	--	--

Contenido temático



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

Module 1. Internet of Things (IoT)

1. Introduction to the IoT (6 hours)
 - a. Internet of Things Definition
 - b. Enabling technologies
 - c. Applications
 - d. Challenges and opportunities
 - e. Potential for social impact
2. Architectures of IoT (6 hours)
 - a. Three-tier architecture
 - b. Reference architectures
 - c. Other IoT architectures
 - d. Cloud, Edge, and Fog Computing
3. Sensing and actuation layer (6 hours)
 - a. Sensors, actuators, and intelligent objects (things)
 - b. Development platforms
 - c. Smart phones
4. Communication networks layer of (6 hours)
 - a. Network access sublayer
 - b. Gateway and backhaul sublayer
 - c. Transport sublayer
 - d. Network management sublayer
5. Applications and analytics layer (6 hours)
 - a. Analytics Apps
 - b. Control applications
 - c. Smart services



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

Module 2. Data Fusion

6. Introduction to data fusion (6 hours)
 - a. Introduction
 - b. Data fusion architectures
 - c. Data fusion levels
 - d. Standardization
 - e. Data recording process
 - i. Spatial alignment
 - ii. Temporal alignment
 - iii. Semantic alignment
7. Methods based on voting (6 hours)
 - a. Simple voting
 - b. Weighted voting
 - i. Accurate/inaccurate
 - ii. Consensus/mediation
 - iii. Fixed/adaptive
 - iv. Threshold/plurality
8. Methods based on filtering (6 hours)
 - a. Kalmann filter
 - b. Uncented Kalman Filter
 - c. Particle filter
9. Methods based on multiresolution analysis (6 hours)
 - a. Wavelet transform
 - b. Empirical mode decomposition
 - c. Hilbert–Huang transform
10. Probabilistic methods (6 hours)
 - a. Bayesian inference
 - i. Maximum likelihood
 - ii. Naive Bayes Classifier



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

- b. Dempster-Shafer theory of evidence
- 11. Methods based on fuzzy set theory (6 hours)
 - a. Fuzzy inference systems
 - b. Fuzzy C-means
 - c. Fuzzy k-nearest neighbors
 - d. Fuzzy rough sets
- 12. Methods based on machine learning (6 hours)
 - a. Artificial neural networks
 - b. Deep learning
 - c. Vector support machine
 - d. Neuro-fuzzy systems



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

VII. Referencias

Conferencias magistrales

Notas complementarias

Documentales / electrónicas

1. Hanes, D., Salgueiro, G., Grossetete, P., Barton, R., & Henry, J. (2017). IoT fundamentals: Networking technologies, protocols, and use cases for the internet of things. Cisco Press.
2. Firouzi, F., Chakrabarty, K., & Nassif, S. (Eds.). (2020). Intelligent internet of things: From device to fog and cloud. Springer Nature.
3. Rayes, A., & Salam, S. (2019). Internet of things from hype to reality. Cham: Springer International Publishing.
4. Herrero, R. (2022). Fundamentals of IoT Communication Technologies. Springer International Publishing.
5. Mitchell, H. B. (2012). Data fusion: concepts and ideas. Springer Science & Business Media.
6. Liggins II, M., Hall, D., & Llinas, J. (Eds.). (2009). Handbook of multisensor data fusion: theory and practice. 2 nd ed. CRC press.
7. Klein, L. A. (2004). Sensor and data fusion: a tool for information assessment and decision making. 2 nd ed. SPIE press.
8. Herrero, R. (2023). Practical Internet of Things Networking: Understanding IoT Layered Architecture. Springer.
9. Roshak, M. (2021). Artificial intelligence for IoT cookbook: over 70 recipes for building AI solutions for smart homes, industrial IoT, and smart cities. Packt Publishing.

VIII. Créditos y responsabilas

Responsabilidad	Nombre completo	Clave de nombramiento /No. de empleado
Coordinador (Autor)	Ponciano Jorge Escamilla Ambrosio	17132-ED-23
Participante (Coautor)	Rolando Menchaca Méndez	15785-EI-22
Asesor didáctico / Diseñador Instruccional		



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

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

Por la Dirección de Posgrado

Nombre _____

REVISIÓN TÉCNICO-PEDAGÓGICA PARA LA MODALIDAD

Por la Dirección para la Educación Virtual

Nombre _____



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

<p>FIRMA _____</p> <p>SELLO DE VALIDACIÓN</p>	<p>FIRMA _____</p>
---	--------------------