

	Contenidos Programáticos de Posgrados	Código	FGA -148 v.00
		Página	1 de 1

DATOS DEL PROGRAMA Y DEL CURSO					
FACULTAD	INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA				
NOMBRE DEL PROGRAMA	MAESTRÍA EN CONTROLES INDUSTRIALES				
NOMBRE DEL CURSO	Electiva II: Redes Industriales y SCADA	CODIGO DEL CURSO	571408	CRÉDITOS DEL CURSO	3
UBICACIÓN SEMESTRAL	Segundo Semestre.				
COMPONENTE	NÚMERO DE HORAS CONTACTO DIRECTO	25	HORAS DE TRABAJO INDIRECTO	55	
COMPONENTE CONCEPTUAL DEL CURSO	Tema 1: Redes y Comunicaciones Industriales - Comunicación Maestro esclavo - Comunicación Peer to peer - Lectura de trama Modbus - Comunicación Profinet, Modbus TCP/IP, modbus Serial RS485, Profibus, AS-i, entre otras. - Aplicaciones entre autómatas				
	Tema 2: OPC UA - FastDDE, Suite Link, DDE - OPC UA Vs OPC convencional - Integración OPC UA plataformas - Alternativas del protocolo OPC UA - Normativas OPC - Aplicaciones de Internet of Things (IoT)				
	Tema 3: Aplicaciones usando plataformas SCADA e IIoT - Intouch - Ignition - Labview - Creación de ventanas - Creación de Scripts - Uso de paquetes OPC Server - Simulaciones y uso con PLC				
	Tema 4: Sistemas Multisensoriales (E-nose, E-tongue) en la industria y otros sectores - Conceptos - Subsistemas generales (Sistemas de Concentración y de medida) - Sensores Químicos - Sistemas de Muestreo - Integración (Fusión de Datos)				
	Tema 5: Análisis de Datos - Extracción de parámetros - Normalización - Reconocimiento de Patrones - Uso de métodos de Machine Learning e inteligencia artificial para clasificación de datos.				
COMPONENTE	NÚMERO DE HORAS CONTACTO DIRECTO	15	HORAS DE TRABAJO INDIRECTO	33	
COMPONENTE PROCEDIMENTAL	Búsqueda: Indagar sobre los últimos avances de los sistemas SCADA, redes de comunicaciones industriales y sistemas multisensoriales (E-nose y E-tongue). Este último enfocado al sector industrial y salud, a partir de diferentes fuentes de búsqueda. Diseño: Los estudiantes aprenderán realizar diseños en diferentes sistemas SCADA.				

	Contenidos Programáticos de Posgrados	Código	FGA -148 v.00
		Página	1 de 1

	Métodos: Los estudiantes aprenderán una metodología que permitan la integración de tecnologías basadas en Redes de comunicaciones industriales, PLC, OPC y SCADA. Formulación: Se buscarán diferentes estrategias para el diseño y desarrollo de sistemas multisensoriales. Además, se crearán ideas enfocadas al uso de arreglos de sensores en aplicaciones industriales y de la salud. Ejecución: Se hará la puesta en marcha de un sistema e-nose y e-tongue aplicado al sector agroindustrial y de la salud.
--	---

COMPONENTE	NÚMERO DE HORAS CONTACTO DIRECTO	5	HORAS DE TRABAJO INDIRECTO	11
COMPONENTE ACTITUDINAL	Creatividad: Formular propuestas novedosas que permitan crear soluciones enfocadas a diferentes sectores usando tecnologías de vanguardia. Trabajo en Equipo: Valorar y promover el trabajo en equipo, fomentando la colaboración efectiva con colegas, ingenieros, técnicos y otros profesionales implicados en la automatización industrial. Comunicación: El estudiante de maestría en controles industriales debe saber comunicarse oralmente y por escrito haciendo énfasis a la segunda lengua, con el fin de que las personas de diferentes ámbitos logren su comprensión. Competitividad: El estudiante muestra dominio, destrezas y habilidades en el tema de sistemas SCADA, OPC y sistemas multisensoriales. Evaluación: Evaluar los conocimientos y competencias del estudiante a partir de problemas reales en diferentes sectores.			

COMPETENCIAS A DESARROLLAR
Las competencias que debe desarrollar el estudiante son: 1. Desarrollo de marcos contextuales sobre automatización donde el estudiante pueda establecer soluciones a problemáticas industriales, y que le permita abordarlo teniendo en cuenta su estudio de investigación. 2. Indagación sobre los últimos avances en aplicaciones de sistemas SCADA-OPC-PLC con IIOT y combinación con métodos de análisis de datos en sector industrial. 3. Diseñar interfaces compuestas por plataformas o sistemas SCADA. 4. Implementación de lógica programable y modos de comunicación de enlace remoto y peer to peer. 5. Uso de programas especializados en lectura de tramas (Modbus) 6. Realizar la comunicación de dispositivos de control y automatización industrial a partir de topologías y protocolos de comunicación industrial. 7. Desarrollar sistemas de monitoreo, supervisión y control a través de autómatas. 8. Incorporar herramientas tecnológicas asociadas a la industria 4.0. 9. Conocimiento de los sistemas de percepción sensorial e-nose y e-tongue 10. Análisis de datos reales adquiridos con sistemas multisensoriales 11. Elaboración de propuestas de proyectos con sistemas sistemas SCADA-OPC-PLC con IIOT y percepción sensorial para ser usados en diferentes sectores (Industrial, Salud, ambiental, etc). 12. Diseñar e implementar soluciones de automatización, supervisión y monitoreo mediante sistemas SCADA, PLC, OPC, IIoT y tecnologías multisensoriales, incorporando criterios de eficiencia energética, optimización de recursos, monitoreo ambiental y reducción del impacto ambiental. 13. Actuar con responsabilidad ética y profesional en el diseño, implementación y gestión de sistemas de supervisión, control y comunicación industrial, considerando la seguridad de las personas, la confiabilidad de los datos, la ciberseguridad y la privacidad de la información.

AGENDA DE TRABAJO
1. Comunicaciones Industriales y protocolos 2. Implementación de redes con comunicación remota y peer to peer. 3. Maestro-Esclavo, peer to peer Profinet. 4. Comunicación entre autómatas programables de manera inalámbrica. 5. Manejo de OPC UA Servidor-Cliente 6. Usos de SCADA con OPC y PLC 7. Implementación de sistemas SCADA con PLC y simulación. 8. Conocimiento de los sistemas de percepción sensorial 9. Manejo de conceptos de arreglos de sensores y subsistemas 10. Uso de bases de datos de sistemas e-nose y e-tongue 11. Implementación de algoritmos de reconocimiento de patrones, Inteligencia artificial y machine learning.

	Contenidos Programáticos de Posgrados	Código	FGA -148 v.00
		Página	1 de 1

NOTA: Puede agregar casillas si necesita.	
METODOLOGÍA Y/O ACTIVIDADES EN LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA	
Descripción de las estrategias didácticas y prácticas pedagógicas a desarrollarse en el curso. (Debe evidenciarse el empleo de nuevas tecnologías de apoyo a la enseñanza y al aprendizaje)	
1. Clases 2. Talleres 3. Realización de exposiciones 4. Trabajos de investigación 5. Desarrollo de proyectos	

METODOLOGÍA Y/O ACTIVIDADES EN LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA	
Clases magistrales: A través de las clases se impartirán los conocimientos sobre los contenidos llevados a cabo en cada uno de los encuentros con estudiantes:	
Talleres: Desarrollo de ejercicios enfocados a la automatización de procesos en diferentes áreas (industria, salud, ambiente, agroindustria, etc).	
Exposiciones: Presentaciones sobre un tema específico de investigación y manejo de una segunda lengua. Uso de bases de datos.	
Trabajos de investigación: Desarrollo y entrega de prácticas de laboratorio, trabajos de consulta y análisis.	
Desarrollo de proyectos Incorporar diferentes conocimientos y tecnologías vistas en las clases magistrales con el fin de formular proyectos con sistemas SCADA-OPC-PLC y sistemas de percepción sensorial.	

EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	
Exposiciones de los trabajos de indagación y talleres a fin de evaluar los conocimientos de los estudiantes de maestría.	
Entrega de proyectos finales.	
N°	BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
1	Mejía-Neira, Á., Jabba, D., Caballero, G. C., & Caicedo-Ortiz, J. (2019). The influence of software engineering on industrial automation processes. Informacion Tecnologica, 30(5). https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000500221
2	Bidyanath, K., Abonmei, A., & Tongbram, S. (2021). A Survey on Open-Source SCADA for Industrial Automation Using Raspberry Pi. Lecture Notes in Electrical Engineering, 740 LNEE. https://doi.org/10.1007/978-981-33-6393-9_3
3	Shi, Y., Han, Q., Shen, W., & Zhang, H. (2019). Potential applications of 5G communication technologies in collaborative intelligent manufacturing. IET Collaborative Intelligent Manufacturing, 1(4). https://doi.org/10.1049/IET-CIM.2019.0007
4	Sangeetha, M., Arulselvi, S., Saravana, S., & Kanagavalli, G. (2019). IOT based industrial automation. International Journal of Recent Technology and Engineering, 8(1). https://doi.org/10.26524/sajet.2022.12.34
5	Fatima, Z., Tanveer, M. H., Waseemullah, Zardari, S., Naz, L. F., Khadim, H., Ahmed, N., & Tahir, M. (2022). Production Plant and Warehouse Automation with IoT and Industry 5.0. In Applied Sciences (Switzerland) (Vol. 12, Issue 4). https://doi.org/10.3390/app12042053
6	Moller, D. P. F., Vakilzadian, H., & Haas, R. E. (2022). From Industry 4.0 towards Industry 5.0. IEEE International Conference on Electro Information Technology, 2022-May. https://doi.org/10.1109/elT53891.2022.9813831
7	Faruqi, U. al. (2019). Survey Paper : Future Service in Industry 5.0. Jurnal Sistem Cerdas, 2(1).
8	Kamarul Bahrin, M. A., Fauzi Othman, M., Nor Azli, N. H., & Farihin Talib, M. (2016). Industry 4.0: A Review on Industrial Automation and Robotic. Jurnal Teknologi, 78(6–13).

	Contenidos Programáticos de Posgrados	Código	FGA -148 v.00
		Página	1 de 1

9	Turner, C. J., Oyekan, J., Stergioulas, L., & Griffin, D. (2021). Utilizing Industry 4.0 on the Construction Site: Challenges and Opportunities. IEEE Transactions on Industrial Informatics, 17(2). https://doi.org/10.1109/TII.2020.3002197
10	OPC foundation. (2022). What is OPC? - OPC Foundation. Opcfoundation.Org.
11	González, I., Calderón, A. J., Barragán, A. J., & Andújar, J. M. (2017). Integration of sensors, controllers and instruments using a novel OPC architecture. Sensors (Switzerland), 17(7). https://doi.org/10.3390/s17071512
12	Mukherjee, P., Acharyya, A., Dash, N., Alam, A., Barik, K. C., Behera, S., & Dash, R. N. (2022). Linear Bottle filling system using Simatic S7-200 and S7-1200 PLC with HMI control. Proceedings of 2022 1st IEEE International Conference on Industrial Electronics: Developments and Applications, ICIDeA 2022. https://doi.org/10.1109/ICIDeA53933.2022.9970172
13	Mohani, S. S., Khalid, M., Hussain, S. S., Ghori, S., & Akbar, H. (2020). SCADA System Framework for Monitoring, Controlling and Data Logging of Industrial Processing Plants. 2020 International Conference on Computational Intelligence, ICCI 2020. https://doi.org/10.1109/ICCI51257.2020.9247645
14	Dey, C., & Sen, S. K. (2020). Industrial Automation Technologies. In Industrial Automation Technologies. https://doi.org/10.1201/9780429299346
15	Lin, H.; Wei, Z.; Chen, C.; Huang, Y.; Zhu, J. Early Identification of Rotten Potatoes Using an Electronic Nose Based on Feature Discretization and Ensemble Convolutional Neural Network. Sensors 2024, 24, 3105. https://doi.org/10.3390/s24103105
16	Lee SW, Kim BH, Seo YH. Olfactory system-inspired electronic nose system using numerous low-cost homogenous and hetrogenous sensors. PLoS One. 2023 Dec 8;18(12):e0295703. doi: 10.1371/journal.pone.0295703. PMID: 38064527; PMCID: PMC10707488.
17	Handbook of Machine Olfaction: Electronic Nose Technology Tim C. Pearce (Editor), H. Troy Nagle (Editor), Susan S. Schiffman (Editor), Julian W. Gardner (Editor) ISBN: 978-3-527-60563-7, January 2006, 624 page

NOTA: Puede agregar casillas si necesita.

N°	BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
1	Book. Lingfeng Wang, Kay CHen Tan Modern industrial automation software design: principles and real-world applications, 9780471683735, 0471683736 IEEE Press; Wiley-Interscience, year, 2006 pp. 349
2	Book. Richard Shell Handbook Of Industrial Automation, 0-8247-0373-1, 9780824703738RC Press, year. 2000 pp.887
3	Book. Olushola Akande, Industrial Automation from Scratch: A hands-on guide to using sensors, actuators, PLCs, HMIs, and SCADA to automate industrial processes 1800569386, 9781800569386 Packt Publishing, year, 2023, pp. 492
4	Book. Budampati, Ramakrishna; Kolavennu, Soumitri Woodhead Publishing series in electronic and optical materials no. 75, Industrial Wireless Sensor Networks : monitoring, control and automation [1 ed.] 1782422307, 978-1-78242-230-3, 978-1-78242-237-2, 1782422374Elsevier Woodhead Publishing year. 2016 p.234-252
5	Edited By Kaushik Kumar, B. Sridhar Babu, Industrial Automation and Robotics Techniques and Applications, Copyright 2023, 1st Edition
6	Wolfgang Mahnke, Stefan-Helmut Leitner, Matthias Damm, OPC Unified Architecture (2009, Springer), 2009 M04 5 - 339 páginas.
7	Industrial Sensors and Controls in Communication Networks-From Wired Technologies to Cloud Computing and the Internet of Things, December 2018, DOI: 10.1007/978-3-030-04927-0, Publisher: SpringerISBN: 978-3-030-04927-0

NOTA: Puede agregar casillas si necesita.

N°	DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE APOYO AL CURSO/ BASES DE DATOS A UTILIZAR
1	"Industria 4.0: The Fourth Industrial Revolution" - [https://www.industry40hub.com/] "Automation.com" - https://www.automation.com/ "The Industrial Internet Consortium" - https://www.iiconsortium.org/ "Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries" - https://www.weforum.org/reports/industrial-revolution-future-of-manufacturing-initiative/ "Industry 4.0: The Ultimate Guide" - https://www.siemens.com/innovation/en/home/pictures-of-the-future/industry-and-automation/digital-factory-and-industry-4-0.html https://link.springer.com/article/10.1007/s12008-023-01217-8 https://blog.isa.org/whats-the-difference-between-industry-40-industry-50

	Contenidos Programáticos de Posgrados	Código	FGA -148 v.00
		Página	1 de 1

	https://www.infoplcn.net/ Compañías: https://www.siemens.com/global/en.html https://global.abb/group/en https://process.honeywell.com/us/en/home https://www.se.com/uk/en/ https://aimagazine.com/technology/improving-efficiency-and-safety-with-industrial-automation https://factoryio.com/ https://masterplc.com/ \ SCADA: https://inductiveautomation.com/scada-software/ https://www.aveva.com/en/solutions/operations/scada/ https://www.wonderware.es/.well-known/sgcaptcha/?r=%2FHMI-SCADA%2FInTouch%2F&y=ipr:186.154.91.82:1698250458.930 https://www.ni.com/es/support/downloads/tools-network/download.generic-scada-software.html#376557
--	--

NOTA: Puede agregar casillas si necesita.
Proyectado: ING. Fernando Moreno.