

MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

PRIMER SEMESTRE	
Nombre de la Asignatura: Métodos de Investigación	
<p>Objetivo Desarrollar un entendimiento completo de la información que se debe plasmar en el protocolo de investigación, mediante el dominio de herramientas metodológicas que faciliten las tareas de investigación científica.</p>	
Unidades	Objetivo particular
<p>Introducción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Importancia de la investigación científica en el posgrado • Tipos de investigación (exploratoria, descriptiva, correlacional, explicativa) • Etapas del proceso investigativo • Enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto • Ética en la investigación académica y tecnológica <p>Problema Científico, las hipótesis y los objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento del problema: delimitación, justificación y viabilidad • Redacción clara del problema de investigación • Tipos y formulación de hipótesis • Tipos de objetivos: generales y específicos • Relación entre problema, hipótesis y objetivos <p>Diseño de la investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño experimental, cuasiexperimental y no experimental • Enfoque metodológico y paradigma científico • Validez interna y externa del estudio • Control de variables y sesgos • Cronograma y planificación de actividades <p>Selección y asignación de los elementos y variables de un estudio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Población y muestra: tipos de muestreo • Unidades de análisis y observación • Tipos de variables: cualitativas, cuantitativas, dependientes, independientes • Operacionalización de variables • Asignación aleatoria y control de grupos 	<p>Introducción Comprender la naturaleza, enfoques y etapas del proceso de investigación científica, valorando su importancia en el desarrollo del conocimiento aplicado.</p> <p>Problema Científico, las hipótesis y los objetivos Formular adecuadamente el problema de investigación, hipótesis y objetivos, asegurando coherencia lógica y viabilidad dentro del contexto científico.</p> <p>Diseño de la investigación Seleccionar el diseño metodológico más adecuado para un estudio, considerando el tipo de investigación, el control de variables y los criterios de validez.</p> <p>Selección y asignación de los elementos y variables de un estudio Definir correctamente los elementos de estudio y variables involucradas, utilizando métodos de muestreo y técnicas de asignación que aseguren representatividad y precisión.</p>

<p>Los datos: Recolección y procesamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Técnicas e instrumentos de recolección de datos (encuestas, entrevistas, observación) • Diseño de instrumentos válidos y confiables • Codificación y tabulación de datos • Procesamiento estadístico básico y avanzado • Uso de software para análisis de datos (SPSS, R, Python) <p>Presentación de los resultados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organización de resultados en tablas, gráficas y diagramas • Análisis descriptivo e inferencial • Relación entre resultados e hipótesis • Interpretación crítica de los datos • Elaboración de conclusiones y recomendaciones <p>Elaboración del Protocolo o Proyecto de investigación y artículo científico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estructura de un protocolo de investigación • Redacción del marco teórico, metodología y cronograma • Normas de citación y estilo académico (APA, IEEE, etc.) • Redacción de artículos científicos y publicación • Revisión por pares y procesos de difusión académica 	<p>Los datos: Recolección y procesamiento</p> <p>Aplicar técnicas apropiadas para la recolección y análisis de datos, garantizando su validez, confiabilidad y adecuada interpretación estadística.</p> <p>Presentación de los resultados</p> <p>Elaborar reportes de resultados claros y bien estructurados, con interpretaciones analíticas que den respuesta a las hipótesis planteadas.</p> <p>Elaboración del Protocolo o Proyecto de investigación y artículo científico</p> <p>Diseñar y redactar un protocolo de investigación o artículo científico conforme a los estándares académicos y metodológicos vigentes.</p>
<p>Criterios de evaluación</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Claridad en la delimitación del problema de investigación • Coherencia entre objetivos, justificación y metodología • Pertinencia y actualidad de la bibliografía utilizada • Rigor metodológico en el diseño de la investigación • Precisión en la redacción del protocolo o informe • Capacidad de análisis y síntesis de información 	
<p>Bibliografía</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Tamayo y Tamayo, Mario. (2004). El proceso de la investigación científica: Incluye evaluación y administración de proyectos de investigación. México: Limusa 4° ed • Méndez Ramírez, Ignacio; Mamihira Guerreño, Delia; Moreno Altamirano, Laura; Sosa de Martínez, Cristina. (1990). El proceso de investigación: Lineamientos para su elaboración y análisis. México: Trillas. • Schemelkes del Valle, Corina. (2000). Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación. (Tesis) México: Oxford. 2° ed. • Hernández Sampieri. (2002). Metodología de la investigación. México. Editorial Mc Graw Hill, 3° ed. • Munich Galindo, Lourdes; Ángeles, Ernesto. (1990). Métodos y técnicas de investigación. México: Trillas 2° ed. 	

- Salkind, Neil J. (1990). Métodos de investigación. México: Prentice Hall.
- Patton, Michel Quinn. (1990). Qualitative evaluation and research methods. Newbury Park, California: Ed. SAGE 2° ed

Nombre de la Asignatura: Programación Avanzada

Objetivo

Conocer y dominar los principios básicos de la programación en un ambiente especializado de programación.

Unidades

Objetivo particular

Explorando LabVIEW

- Introducción a la interfaz de usuario y entorno de desarrollo.
- Elementos del panel frontal y diagrama de bloques.
- Navegación, configuración y uso de herramientas básicas.

Explorando LabVIEW

Familiarizarse con el entorno de programación gráfica LabVIEW para crear programas simples.

Depuración de un VI

- Herramientas de depuración integradas.
- Identificación y resolución de errores.
- Técnicas de prueba y validación.

Depuración de un VI

Aplicar estrategias para detectar errores y validar el comportamiento de programas en LabVIEW.

Implementación de un VI

- Diseño de subVIs reutilizables.
- Estructuras de control (While, For, Case).
- Modularidad y jerarquía de programación.

Implementación de un VI

Desarrollar programas modulares utilizando buenas prácticas de diseño en LabVIEW.

Estructura de datos

- Manejo de tipos de datos: escalares, arreglos, clusters.
- Conversión de tipos y manejo de errores.
- Visualización y manipulación de estructuras complejas.

Estructura de datos

Utilizar estructuras de datos en LabVIEW para representar y procesar información de forma eficiente

Administración de archivos y recursos del hardware

- Lectura y escritura de archivos.
- Comunicación con instrumentos mediante VISA.
- Acceso a hardware como sensores, DAQ, etc.

Administración de archivos y recursos del hardware

Implementar soluciones que interactúen con el entorno físico mediante interfaces de hardware.

Máquina de estado y secuencias

- Diseño e implementación de máquinas de estado.
- Control de secuencia de ejecución.
- Aplicaciones prácticas en automatización.

Máquina de estado y secuencias

Construir programas orientados al control de procesos usando estructuras de máquina de estados.

<p>Flujo de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principios del flujo de datos en programación gráfica. • Sincronización de procesos. • Paralelismo implícito y control de ejecución. 	<p>Flujo de datos</p> <p>Comprender y aplicar el modelo de ejecución basado en flujo de datos para optimizar el rendimiento.</p>
<p>Criterios de evaluación</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Correcto uso de estructuras de control • Documentación del código • Integración con hardware • Claridad en los informes de resultados • Originalidad y resolución de problemas • Trabajo colaborativo en proyectos 	
<p>Bibliografía</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Manual de curso LabVIEW CORE1 • Sitio web oficial de National Instruments: www.ni.com 	
<p>Nombre de la Asignatura: Electrónica Avanzada</p>	
<p>Objetivo</p> <p>Brindar al estudiante una comprensión profunda de los principios, dispositivos y técnicas electrónicas modernas necesarias para el diseño e implementación de sistemas computacionales de alto rendimiento.</p>	
<p>Unidades</p>	<p>Objetivo particular</p>
<p>Amplificador Operacional</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principios de funcionamiento del Op-Amp • Características ideales y reales • Parámetros clave: ganancia, impedancia, CMRR, PSRR, slew rate • Configuración interna y modelos de circuito equivalente • Análisis de estabilidad y respuesta en frecuencia <p>Circuitos básicos con amplificadores operacionales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amplificador inversor y no inversor • Sumador y restador analógico • Integrador y diferenciador • Comparadores de voltaje • Diseño y análisis de circuitos con realimentación <p>Procesamiento de señales analógicas con amplificadores operacionales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filtrado activo: pasa bajos, pasa altos, bandas y notch • Amplificación de señales débiles (instrumentación) • Acondicionamiento de señales de sensores 	<p>Amplificador Operacional</p> <p>Analizar el funcionamiento, características y aplicaciones fundamentales del amplificador operacional, comprendiendo su impacto en el diseño de sistemas analógicos.</p> <p>Circuitos básicos con amplificadores operacionales</p> <p>Diseñar y evaluar circuitos electrónicos básicos con amplificadores operacionales, considerando configuraciones inversoras, no inversoras y funciones matemáticas analógicas.</p> <p>Procesamiento de señales analógicas con amplificadores operacionales</p> <p>Aplicar técnicas de procesamiento de señales mediante amplificadores operacionales para acondicionamiento, filtrado y mejora de señales provenientes de sensores o sistemas físicos.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Cancelación de ruido y filtrado selectivo • Aplicaciones en sistemas de medición y adquisición <p>Convertidor analógico-digital (ADC)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de conversión A/D • Tipos de ADC: sucesiva aproximación, flash, integradores, sigma-delta • Parámetros clave: resolución, velocidad, precisión, tiempo de conversión • Integración con microcontroladores y DAQ • Muestreo y sincronización con señales de entrada <p>Convertidor digital-analógico (DAC)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principios de conversión D/A • Tipos de DAC: escalera R-2R, ponderado, sigma-delta • Precisión, linealidad y errores típicos • Diseño de salidas analógicas en sistemas digitales • Aplicaciones prácticas: generación de señales, control de actuadores 	<p>Convertidor analógico-digital (ADC) Comprender los principios de conversión analógico-digital y seleccionar adecuadamente el tipo de ADC según los requerimientos de precisión, velocidad y resolución del sistema.</p> <p>Convertidor digital-analógico (DAC) Diseñar soluciones electrónicas que integren conversores D/A, permitiendo generar señales analógicas desde datos digitales en sistemas de control, audio y generación de formas de onda.</p>
<p>Criterios de evaluación</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación correcta de principios avanzados de electrónica • Precisión en el diseño e implementación de circuitos • Manejo adecuado de herramientas de simulación y prototipado • Razonamiento técnico en el análisis de sistemas electrónicos • Innovación en la propuesta de soluciones electrónicas • Trabajo en equipo y responsabilidad compartida 	
<p>Bibliografía</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Coughlin R., Driscoll F. Operational Amplifiers and Linear Integrated Circuits, 4a. ed., Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1991. • Horowitz P. and Hill W. The Art of Electronics, 2a. ed., Cambridge University Press, New York, 1989. Sed Shaw (2013). Learn Python the Hard Way. Ed. Addison Wesley. • Texas Instruments, Linear Circuits Data Book, vol.1-Operational Amplifiers, Dallas Tx, 1992 	
<p>Nombre de la Asignatura: Cómputo Móvil y Ubicuo</p>	
<p>Objetivo Introducir al estudiante a los principales avances del nuevo paradigma de la computación, así como desarrollar un entendimiento completo en las áreas de cómputo móvil y ubicuo para proveer acceso de forma sencilla, sin tener que preocuparse por la atención de los dispositivos. Esto se logra con una presentación detallada de teoría, tecnologías de conexión móvil y discusión de aplicaciones y software relacionado.</p>	
<p>Unidades</p>	<p>Objetivo particular</p>
<p>Cómputo ubicuo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto y evolución del cómputo ubicuo • Principios y características: invisibilidad, omnipresencia, contexto 	<p>Cómputo ubicuo Analizar los principios, modelos y aplicaciones del cómputo ubicuo, identificando su impacto en la interacción</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Modelos de interacción hombre-máquina en entornos ubicuos • Computación ambiental y tecnologías emergentes • Aplicaciones en la vida diaria (hogares inteligentes, ciudades inteligentes) <p>Cómputo móvil</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos móviles: arquitectura, sensores y capacidades • Sistemas operativos móviles (Android, iOS) • Desarrollo de aplicaciones móviles • Limitaciones y desafíos (energía, seguridad, interfaz) • Tendencias actuales: apps híbridas, edge computing móvil <p>Comunicaciones ubicuas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protocolos de comunicación inalámbrica (WiFi, Bluetooth, ZigBee, LTE) • Redes móviles ad-hoc y redes de sensores • Integración de redes heterogéneas • Seguridad en entornos de comunicación ubicua • Calidad de servicio (QoS) y movilidad <p>Infraestructura de soporte a la movilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arquitecturas para sistemas móviles distribuidos • Servicios de localización y georreferenciación • Middleware para dispositivos móviles • Computación en la nube y soporte backend • Gestión de recursos y escalabilidad en contextos móviles <p>Internet de las Cosas (IoT)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto y evolución del IoT • Arquitectura de sistemas IoT (sensores, redes, plataformas) • Protocolos y estándares para IoT (MQTT, CoAP, HTTP) • Plataformas de desarrollo IoT (Arduino, Raspberry Pi, NodeMCU) • Aplicaciones IoT en salud, transporte, agricultura y domótica 	<p>tecnológica cotidiana y su integración en entornos inteligentes.</p> <p>Cómputo móvil Desarrollar habilidades en el diseño e implementación de soluciones móviles considerando las capacidades, limitaciones y arquitectura de los dispositivos actuales.</p> <p>Comunicaciones ubicuas Comprender los protocolos y tecnologías de comunicación inalámbrica que permiten la conectividad constante en entornos móviles y ubicuos, evaluando su eficiencia y seguridad.</p> <p>Infraestructura de soporte a la movilidad Diseñar arquitecturas de soporte para aplicaciones móviles considerando la movilidad, localización, servicios en la nube y necesidades de escalabilidad.</p> <p>Internet de las Cosas (IoT) Diseñar, implementar y evaluar sistemas IoT que integren sensores, redes y plataformas, aplicados en diversos dominios para resolver problemas reales de manera inteligente y conectada.</p>
<p>Criterios de evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Originalidad e innovación en el desarrollo de soluciones móviles 	

- Aplicación adecuada de conceptos de computación ubicua
- Integración de tecnologías context-aware
- Claridad y coherencia en la argumentación teórica
- Correcta implementación y funcionamiento de prototipos
- Trabajo colaborativo y manejo de roles
- Documentación técnica adecuada

Bibliografía

- Weiser, M. (1991). "The Computer for the Twenty-First Century." *Scientific American* 265(3): 94-104.
- Weiser, M. (1994). "The world is not a desktop." *ACM Interactions* 1(1): 7-8.
- Brown, M. G. (1996). Supporting User Mobility. *IFIP World Conference on Mobile Communications*.
- Want, R. (2006). An Introduction to RFID technology. *IEEE Pervasive Computing*, 5(1), 25-33.
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). "The Internet of Things: A survey." *Computer Networks* 54(15), 2787- 2805

SEGUNDO SEMESTRE	
Nombre de la Asignatura: Seminario de Investigación I	
<p>Objetivo El principal objetivo de este curso consiste en proporcionar al alumno herramientas necesarias para el diseño de investigación y el desarrollo de un plan para dar respuesta a la pregunta de investigación. El curso parte del supuesto de que los alumnos ya han desarrollado su protocolo de investigación (planteamiento del problema, fundamentación teórica y marco metodológico); por lo que el curso se centra en desarrollar el marco experimental (que brinde solidez metodológica a la propuesta, garantizando reproducibilidad, control, validez interna y medición) y obtener resultados preliminares que permitan analizar la trascendencia de la investigación y su aportación al conocimiento científico.</p>	
Unidades	Objetivo particular
<p>Fundamentos de investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión del protocolo de investigación. • Importancia del rigor metodológico. • Enfoques cuantitativos, cualitativos y mixtos. • Justificación, viabilidad y delimitación del estudio. <p>Diseño de investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de diseño: experimental, cuasiexperimental, no experimental. • Definición de variables y operacionalización. • Selección de instrumentos y técnicas. • Validez interna y externa del diseño. <p>Desarrollo del marco experimental</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construcción de la metodología experimental. • Control de condiciones y variables. • Definición de protocolos de medición. • Criterios de reproducibilidad y confiabilidad. <p>Obtención de datos (desarrollo de experimentos)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejecución de pruebas y procedimientos. • Registro sistemático de datos. • Herramientas para análisis preliminar. • Consideraciones éticas y de integridad científica. 	<p>Fundamentos de investigación Reflexionar sobre los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan un proyecto de investigación científica.</p> <p>Diseño de investigación Desarrollar un diseño de investigación que permita comprobar hipótesis o responder a preguntas científicas con rigor.</p> <p>Desarrollo del marco experimental Diseñar un marco experimental estructurado que permita obtener resultados medibles y verificables.</p> <p>Obtención de datos (desarrollo de experimentos) Llevar a cabo experimentos siguiendo protocolos establecidos y obtener resultados preliminares que permitan evaluar la propuesta investigativa.</p>
Criterios de evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> • Claridad en el planteamiento del problema • Coherencia entre objetivos y justificación • Relevancia y actualidad del marco teórico • Uso adecuado de fuentes académicas • Organización y redacción académica • Participación en discusiones y retroalimentaciones • Avance progresivo y cumplimiento de entregas 	

Bibliografía	
<ul style="list-style-type: none"> • Kothari, C. R. (2004). Research Methodology: Methods and Techniques. New Age International. • Kumar, S., & Phrommathed, P. (2005). Research Methodology. Springer US. • Neuman, W. L. (2005). Social Research Methods: Quantitative and Qualitative Approaches. Allyn and Bacon. • Marczyk, G., DeMatteo, D., & Festinger, D. (2005). Essentials of Research Design and Methodology. John Wiley & Sons Inc. • Robson, C., & McCartan, K. (2016). Real World Research. Wiley. 	
Nombre de la Asignatura: Técnicas avanzadas de Interacción con el usuario	
Objetivo Desarrollar un entendimiento completo en las áreas de interfaces computacionales para proveer interacción de forma sencilla con objetos y dispositivos que realizan determinadas tareas. Esto se logra con una presentación detallada de teoría, tecnologías sensoriales y discusión de software relacionado.	
Unidades	Objetivo particular
<p>Inteligencia ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos del cómputo ubicuo y contexto inteligente. • Arquitecturas para entornos inteligentes. • Integración de sensores para detección de contexto. • Interacción adaptativa y aprendizaje de usuario. <p>Interfaces Hombre-Máquina (HMI)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principios de diseño de interfaces centradas en el usuario. • Tipos de interfaces: gráficas, táctiles, auditivas y hápticas. • Retroalimentación y control en sistemas interactivos. • Evaluación de usabilidad y experiencia de usuario (UX). <p>Interfaces naturales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de voz, gestos y emociones. • Interacción multimodal y sistemas sensibles al contexto. • Procesamiento de lenguaje natural (PLN). • Realidad aumentada y entornos inmersivos. <p>Tecnologías de identificación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de RFID, NFC y tecnologías biométricas. • Aplicaciones en control de acceso, trazabilidad y automatización. • Seguridad y privacidad en la identificación ubicua. • Integración con sistemas interactivos y dispositivos móviles. 	<p>Inteligencia ambiental Comprender cómo los entornos inteligentes perciben y se adaptan a las necesidades del usuario.</p> <p>Interfaces Hombre-Máquina (HMI) Diseñar interfaces eficientes que faciliten la comunicación entre humanos y sistemas tecnológicos.</p> <p>Interfaces naturales Implementar formas de interacción natural que mejoren la accesibilidad y experiencia del usuario.</p> <p>Tecnologías de identificación Aplicar tecnologías de identificación como medio para mejorar la personalización e interactividad en entornos digitales.</p>

Criterios de evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> • Creatividad e innovación en el diseño • Aplicación de principios de usabilidad y accesibilidad • Uso adecuado de tecnologías de interacción • Claridad en la documentación de procesos de diseño • Calidad en los resultados de las pruebas con usuarios • Colaboración y comunicación en el trabajo en equipo 	
Bibliografía	
<ul style="list-style-type: none"> • Abowd, G. D. & Mynatt, E. D. (2000). Charting Past, Present and Future Research in Ubiquitous Computing. ACM TOCHI, 7(1): 29-58. • Schmidt, A., Kranz, M. & Holleis, P. (2005). Interacting with the Ubiquitous Computer – Towards Embedding Interaction. sOc-EuSAI '05. • Want, R., Pering, T., Borriello, G. & Farkas, K. I. (2002). Disappearing Hardware. IEEE Pervasive Computing 1(1): 36-47. • Want, R. (2006). An Introduction to RFID Technology. IEEE Pervasive Computing, 5(1), 25-33. • Cook, D. J., Augusto, J. C., & Jakkula, V. R. (2009). Ambient Intelligence: Technologies, Applications, and Opportunities. Computer Networks 5(4), 277–298. 	
Nombre de la Asignatura: Temas Avanzados de Inteligencia Artificial	
Objetivo Conocer, comprender y manejar los conceptos básicos de IA como son: representación del conocimiento, razonamiento (inferencia) y aprendizaje. Analizar y manejar las diferentes técnicas que existen para el manejo de los conceptos de IA, como: algoritmos, modelos matemáticos y herramientas de programación.	
Unidades	Objetivo particular
<p>Fundamentos de la Inteligencia Artificial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Historia y evolución de la IA. • Diferencia entre IA simbólica y conexionista. • Enfoques: débil vs fuerte. • Rol de la IA en la ciencia y la industria. <p>Técnicas de búsqueda</p> <ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda no informada: BFS, DFS, búsqueda uniforme. • Búsqueda informada: A*, greedy, heurísticas. • Búsqueda en espacio de estados y problemas de caminos. • Análisis de eficiencia y complejidad. <p>Representación del conocimiento y razonamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelado simbólico del conocimiento. • Redes semánticas, marcos, reglas de producción. • Lógica proposicional y lógica de primer orden. • Ontologías y estructuras jerárquicas. 	<p>Fundamentos de la Inteligencia Artificial Comprender el origen y fundamentos de la inteligencia artificial, así como su evolución y alcances actuales.</p> <p>Técnicas de búsqueda Aplicar técnicas de búsqueda para la resolución de problemas computacionales de manera óptima.</p> <p>Representación del conocimiento y razonamiento Diseñar modelos representacionales que permitan estructurar y manipular conocimiento de forma lógica y efectiva.</p>

<p>Sistemas de razonamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inferencia deductiva, abductiva e inductiva. • Sistemas expertos y motores de inferencia. • Algoritmos de encadenamiento hacia adelante y hacia atrás. • Ciclo de razonamiento en sistemas inteligentes. <p>Aplicaciones con técnicas de IA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico médico, sistemas de recomendación, planificación automática. • Vehículos autónomos, robótica inteligente, procesamiento de lenguaje natural. • Integración de IA con sensores y redes inteligentes. • Estudio de casos prácticos y éticos. 	<p>Sistemas de razonamiento</p> <p>Implementar mecanismos de razonamiento para emular procesos de toma de decisiones humanas.</p> <p>Aplicaciones con técnicas de IA</p> <p>Desarrollar soluciones funcionales mediante la aplicación de técnicas avanzadas de inteligencia artificial en contextos reales.</p>
<p>Criterios de evaluación</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Dominio de conceptos avanzados de IA • Capacidad para aplicar técnicas complejas de manera efectiva • Calidad en el análisis de resultados y reflexión crítica • Documentación clara y estructurada • Originalidad en el enfoque de soluciones • Participación y trabajo en equipo 	
<p>Bibliografía</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Winston, P. H. (1992). Inteligencia Artificial. Addison Wesley. • Gonzalo, P. M. & Santos, P. M. (2006). Inteligencia Artificial e Ingeniería del Conocimiento. AlfaOmega. • Martín del Brío, B. & Sáenz, M. A. (2006). Redes Neuronales y Sistemas Borrosos. Alfaomega. • Palma, M. J. et al. Inteligencia Artificial: Técnicas, Métodos y Aplicaciones. McGrawHill. • Rich, E. & Knight, K. (1992). Inteligencia Artificial. McGrawHill. • Russell, S. & Norvig, P. (2006). Inteligencia Artificial: Un Enfoque Moderno. Prentice Hall. • Giarratano, J. & Riley, G. (1996). Sistemas Expertos: Principios y Programación. International Thompson. • Suppes, H. & Hill, H. (1988). Introducción a la Lógica Matemática. Reverté. 	
<p>Nombre de la Asignatura: Sensores y Actuadores</p>	
<p>Objetivo</p> <p>Conocer el funcionamiento y principio de construcción de los principales sensores y actuadores que se emplean actualmente en la industria.</p>	
<p>Unidades</p>	<p>Objetivo particular</p>
<p>Introducción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición de sensor y actuador. • Clasificación general de sensores. • Tipos de señales: analógicas vs digitales. • Aplicaciones industriales y científicas. 	<p>Introducción</p> <p>Comprender la función de los sensores y actuadores en sistemas mecatrónicos y de automatización.</p>

<p>Sensores primarios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensores mecánicos y físicos directos. • Dispositivos sin acondicionamiento de señal. • Ejemplos: resortes, flotadores, bulbos de presión. <p>Sensores resistivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Termistores (NTC, PTC), LDR, strain gauges. • Variación de resistencia ante estímulos externos. • Acondicionamiento de señal para sensores resistivos. <p>Sensores de reactancias variables y electromagnéticos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitores y bobinas sensibles a variaciones físicas. • Sensores inductivos, capacitivos y de efecto Hall. • Uso en proximidad, nivel y presencia. <p>Sensores generadores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensores que generan señal eléctrica directa. • Termopares, piezoeléctricos, fotovoltaicos. • Principios termoelectricos y mecanoeléctricos. <p>Sensores digitales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensores con salida en forma binaria o por protocolo. • Sensores I2C, SPI, UART. • Integración con microcontroladores. <p>Otros tipos de sensores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensores químicos, ópticos y biomédicos. • Tendencias en sensores MEMS y sensores inteligentes. • Aplicaciones en IoT y sistemas autónomos. <p>Actuadores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipos: eléctricos, neumáticos, hidráulicos y térmicos. • Motores DC, servomotores, válvulas y relés. • Características de respuesta, potencia y control. 	<p>Sensores primarios</p> <p>Identificar sensores primarios y su uso en la detección directa de magnitudes físicas.</p> <p>Sensores resistivos</p> <p>Aplicar sensores resistivos en la medición de temperatura, luz y deformación estructural.</p> <p>Sensores de reactancias variables y electromagnéticos</p> <p>Utilizar sensores de reactancia para detectar presencia, posición y proximidad de objetos.</p> <p>Sensores generadores</p> <p>Comprender el principio de sensores generadores para energía autónoma o retroalimentación.</p> <p>Sensores digitales</p> <p>Incorporar sensores digitales en proyectos con sistemas embebidos o PLC.</p> <p>Otros tipos de sensores</p> <p>Explorar sensores avanzados utilizados en tecnologías emergentes y nuevas industrias.</p> <p>Actuadores</p> <p>Seleccionar y aplicar actuadores adecuados según el tipo de control o sistema requerido.</p>
--	---

Criterios de evaluación

- Precisión en el montaje y conexión de sensores/actuadores
- Correcta interpretación de señales
- Justificación técnica de selección de dispositivos
- Capacidad de integración en sistemas electrónicos
- Claridad y profundidad en informes técnicos
- Participación en clase y prácticas

Bibliografía

- Pallas Areny, R. (2001). Sensores y acondicionadores de señal. Alfaomega. ISBN: 84-267-1171-5
- Ripka, P., & Tipek, A. (2007). Modern Sensor Handbook. Great Britain and USA. ISBN: 978-1-905209-66-8
- Alciatore, D. G. (2008). Introducción a la Mecatrónica y los Sistemas de Medición. McGraw Hill. ISBN: 978970-10-6385-9

TERCER SEMESTRE	
Nombre de la Asignatura: Seminario de Investigación II	
<p>Objetivo El principal objetivo de este curso consiste en proporcionar al alumno herramientas necesarias para la escritura y elaboración de informes técnicos, así como para la publicación y difusión en revistas de especialidad, foros y congresos científicos. El curso parte del supuesto de que los alumnos ya disponen de al menos resultados preliminares de su proyecto de tesis; por lo que el curso se centra en la elección del foro para la publicación de los resultados y la escritura del artículo científico.</p>	
Unidades	Objetivo particular
<p>Herramientas de la investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herramientas digitales para la escritura académica. • Software de referencias bibliográficas (Zotero, Mendeley). • Técnicas de organización de resultados. • Uso de plantillas para artículos científicos. <p>Funciones del investigador</p> <ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidades éticas del investigador. • Planeación y gestión del tiempo en proyectos de investigación. • Publicación, divulgación y protección intelectual. • Trabajo colaborativo y multidisciplinario. <p>Revistas, foros, congresos y factor de impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selección de revistas científicas según área temática. • Comprensión del factor de impacto y cuartiles (JCR, Scopus). • Tipos de foros académicos: locales, nacionales e internacionales. • Revisión por pares y criterios editoriales. <p>Escritura de artículo científico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estructura IMRyD (Introducción, Métodos, Resultados y Discusión). • Redacción académica clara, objetiva y técnica. • Normas de estilo y citación (APA, IEEE, Vancouver). • Envío, revisión y respuesta a observaciones editoriales. 	<p>Herramientas de la investigación Conocer y utilizar herramientas que faciliten la redacción y estructuración de documentos científicos.</p> <p>Funciones del investigador Reflexionar sobre el rol del investigador en la generación y difusión del conocimiento científico.</p> <p>Revistas, foros, congresos y factor de impacto Identificar y evaluar espacios de publicación científica adecuados para presentar resultados de investigación.</p> <p>Escritura de artículo científico Elaborar un artículo científico completo, estructurado y apto para ser enviado a una revista arbitrada.</p>
Criterios de evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> • Rigor metodológico en la investigación • Coherencia entre objetivos, métodos y resultados 	

- Análisis crítico y fundamentado de los resultados
- Claridad y estructura del documento final
- Uso adecuado del lenguaje académico y normas de citación
- Participación en actividades académicas
- Entregas puntuales y completas del proyecto

Bibliografía

- Kothari, C. R. (2004). Research Methodology: Methods and Techniques. New Age International.
- Kumar, S., & Phrommathed, P. (2005). Research Methodology. Springer US.
- Neuman, W. L. (2005). Social Research Methods: Quantitative and Qualitative Approaches. Allyn and Bacon.
- Marczyk, G., DeMatteo, D., & Festinger, D. (2005). Essentials of Research Design and Methodology. John Wiley & Sons.
- Robson, C., & McCartan, K. (2016). Real World Research. Wiley.

Nombre de la Asignatura: Sistemas Difusos

Objetivo

Presentar a los estudiantes un panorama formal, general y detallado de los sistemas basados en lógica difusa, con ejemplos de aplicación prácticos en el campo de la investigación básica y aplicada.

Unidades

Objetivo particular

Introducción

- Origen y fundamentos de la lógica difusa.
- Comparación con la lógica clásica.
- Motivación del uso en sistemas reales.
- Ambigüedad, imprecisión y modelado flexible.

Introducción

Comprender los principios de la lógica difusa y su diferencia con otros modelos deterministas.

Conceptos fundamentales

- Conjuntos difusos y funciones de membresía.
- Operaciones sobre conjuntos difusos.
- Implicaciones lógicas y composiciones difusas.
- Inferencia difusa: Mamdani y Takagi-Sugeno.

Conceptos fundamentales

Dominar los conceptos y operaciones esenciales para el desarrollo de sistemas basados en lógica difusa.

Metodología para el diseño de sistemas difusos

- Reglas difusas y bases de conocimiento.
- Técnicas de ajuste y optimización de reglas.
- Diseño estructurado de sistemas difusos.

Metodología para el diseño de sistemas difusos

Aplicar metodologías sistemáticas para el diseño de controladores y clasificadores difusos.

Simulación de sistemas difusos

- Herramientas computacionales (MATLAB Fuzzy Toolbox, Python scikit-fuzzy).
- Validación y prueba de sistemas.
- Ejemplos de simulaciones con retroalimentación.

Simulación de sistemas difusos

Simular y evaluar el comportamiento de sistemas difusos usando plataformas de desarrollo especializadas.

Desarrollo de sistemas difusos

Desarrollo de sistemas difusos

<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones prácticas en control de procesos, robótica, automatización. • Integración con hardware embebido. • Optimización con algoritmos evolutivos. <p>Aplicaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lógica difusa en medicina, agricultura, industria y sistemas inteligentes. • Comparativa de rendimiento con otros enfoques de IA. • Casos de estudio documentados. 	<p>Desarrollar soluciones funcionales mediante la integración de lógica difusa en entornos reales.</p> <p>Aplicaciones</p> <p>Identificar oportunidades de aplicación de sistemas difusos en diferentes sectores productivos.</p>
<p>Criterios de evaluación</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión de los conceptos teóricos de lógica difusa • Correcta formulación de sistemas de inferencia • Aplicación efectiva en contextos reales • Claridad en la documentación y reporte de simulaciones • Creatividad e innovación en los proyectos desarrollados • Participación y trabajo colaborativo 	
<p>Bibliografía</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Ross, J. (1995). Fuzzy Logic with Engineering Applications. McGraw-Hill. • Yen, J., & Langari, R. (1999). Fuzzy Logic Intelligence, Control and Information. Prentice Hall. • Jamshidi, M. (1993). Fuzzy Logic and Control. Prentice Hall. • Terano, T., Asai, K., & Sugeno, M. (1992). Fuzzy Systems Theory. Academic Press. • Pedrycz, W. (1993). Fuzzy Control and Fuzzy Systems. 2ª edición. John Wiley & Sons. 	
<p>Nombre de la Asignatura: Optativa I</p>	
<p><i>Consultar en el periodo</i></p>	
<p>Nombre de la Asignatura: Optativa II</p>	
<p><i>Consultar en el periodo</i></p>	

CUARTO SEMESTRE	
Nombre de la Asignatura: Diseño de Interfaces y Circuitos de Control	
<p>Objetivo Dominar el diseño y aplicación de diferentes interfaces de amplio uso en circuitos de medición y control de parámetros físicos.</p>	
Unidades	Objetivo particular
<p>Adquisición de Datos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de sistemas de adquisición de datos (DAQ) • Tipos de variables físicas y sensores utilizados • Condicionamiento de señales: filtrado, amplificación, aislamiento • Frecuencia de muestreo y resolución • Conversión analógica a digital (ADC) <p>Digitalización de señales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de procesamiento digital de señales (DSP) • Teorema de muestreo de Nyquist-Shannon • Cuantificación, codificación y errores de conversión • Técnicas de antialiasing y preprocesamiento • Almacenamiento y visualización de datos digitales <p>Diseño y selección de tarjeta DAQ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características clave de una tarjeta DAQ (canales, resolución, velocidad) • Criterios para seleccionar una tarjeta adecuada • Comparativa entre tarjetas comerciales (NI, Advantech, Arduino, etc.) • Diseño personalizado de tarjetas DAQ con microcontroladores • Integración con software de adquisición y análisis (LabVIEW, MATLAB) <p>Interfaces de comunicación y transmisión de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de interfaces: serial, paralelo, SPI, I2C, USB, CAN • Protocolos de comunicación industrial (Modbus, Profibus, RS-232, RS-485) • Transmisión de datos en tiempo real • Sincronización y control de errores • Diseño de interfaces hombre-máquina (HMI) para monitoreo de datos 	<p>Adquisición de Datos Comprender los principios fundamentales de la adquisición de datos, identificando las variables físicas y sensores involucrados, así como el procesamiento previo necesario para su digitalización.</p> <p>Digitalización de señales Analizar las técnicas de muestreo, cuantificación y codificación aplicadas a señales analógicas, evaluando los efectos de errores y métodos de mitigación en el proceso digital.</p> <p>Diseño y selección de tarjeta DAQ Seleccionar o diseñar tarjetas de adquisición de datos según requerimientos específicos del sistema, considerando parámetros técnicos y su integración con software de análisis.</p> <p>Interfaces de comunicación y transmisión de datos Diseñar e implementar interfaces de comunicación eficientes para la transmisión de datos entre sensores, tarjetas de adquisición y sistemas de control, asegurando integridad y sincronización.</p>

<p>Aplicaciones prácticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatización de procesos industriales con DAQ • Monitoreo de variables físicas (temperatura, presión, flujo, etc.) • Control en lazo cerrado con retroalimentación de sensores • Implementación de dashboards y visualización en tiempo real • Proyectos integrales con adquisición, procesamiento y control 	<p>Aplicaciones prácticas</p> <p>Desarrollar proyectos prácticos que integren adquisición, procesamiento y control de datos en tiempo real, aplicando conceptos de automatización y visualización en entornos reales.</p>
<p>Criterios de evaluación</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Exactitud en el diseño e implementación de circuitos • Selección adecuada de componentes y dispositivos de interfaz • Aplicación correcta de normas de seguridad eléctrica • Documentación técnica clara y completa • Funcionamiento correcto de los prototipos • Integración funcional entre interfaz y sistema de control 	
<p>Bibliografía</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • David G. Aliciature. Introducción a la Mecatrónica y los sistemas de medición. (2008). Mc Graw Hill, tercera Edición, ISBN: 978-970-10-6385-9 • Coughlin R., Driscoll F. Operational Amplifiers and Linear Integrated Circuits, 4a. ed., Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1991. • Horowitz P. and Hill W. The Art of Electronics, 2a. ed., Cambridge University Press, New York, 1989. • Texas Instruments, Linear Circuits Data Book, vol.1-Operational Amplifiers, Dallas Tx, 1992 • Henry Antonio Mendiburu Diaz, Instrumentación virtual Industrial Version E-book (http://hmd.galeon.com) Peru, 2006. 	
<p>Nombre de la Asignatura: Métodos de Aprendizaje Automático</p>	
<p>Objetivo</p> <p>Esta asignatura introduce al estudiante en el tema del aprendizaje automático, presentando los conceptos básicos y algunos de los algoritmos y técnicas utilizados dentro del área. El estudiante obtiene en este curso las herramientas básicas para abordar otras técnicas más complejas dentro del área.</p>	
<p>Unidades</p>	<p>Objetivo particular</p>
<p>Aprendizaje Conceptual</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos del aprendizaje inductivo. • Construcción de hipótesis a partir de ejemplos. • Representación de conceptos y espacios de hipótesis. • Algoritmo de Candidatos-Eliminados y búsqueda en espacio de versiones. 	<p>Aprendizaje Conceptual</p> <p>Comprender el proceso de generalización a partir de datos y aplicar métodos de aprendizaje simbólico en tareas supervisadas.</p>

<p>Árboles de decisión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estructura jerárquica de decisiones. • Algoritmos ID3, C4.5 y CART. • Ganancia de información y entropía. • Poda de árboles y tratamiento de atributos continuos. <p>Evaluación de hipótesis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Métricas de evaluación: precisión, recall, F1-score. • Matriz de confusión y curvas ROC. • Validación cruzada y sobreajuste. • Análisis de errores y generalización. <p>Aprendizaje Bayesiano</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teorema de Bayes e inferencia probabilística. • Clasificador Naive Bayes. • Independencia condicional. • Modelado de atributos continuos. <p>Teoría computacional del aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto de aprendizaje PAC. • Dimensión VC. • Análisis de sesgo y varianza. • Límites teóricos del aprendizaje. <p>Aprendizaje basado en casos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representación y organización de casos. • Recuperación y adaptación de soluciones. • Clasificación por similitud (k-NN). • Aprendizaje incremental. <p>Aprendizaje por refuerzos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agente, entorno y recompensas. • Función de valor y políticas. • Algoritmos: Q-learning y SARSA. • Exploración vs explotación. 	<p>Árboles de decisión</p> <p>Aplicar árboles de decisión para clasificar datos y evaluar su desempeño con base en medidas estadísticas.</p> <p>Evaluación de hipótesis</p> <p>Analizar y comparar modelos predictivos utilizando criterios de evaluación adecuados a cada problema.</p> <p>Aprendizaje Bayesiano</p> <p>Diseñar clasificadores probabilísticos que permitan hacer predicciones bajo incertidumbre.</p> <p>Teoría computacional del aprendizaje</p> <p>Interpretar los fundamentos teóricos que explican la viabilidad y eficiencia del aprendizaje automático.</p> <p>Aprendizaje basado en casos</p> <p>Implementar sistemas que resuelvan problemas nuevos reutilizando conocimientos previos almacenados como casos.</p> <p>Aprendizaje por refuerzos</p> <p>Desarrollar agentes inteligentes que aprendan de la experiencia mediante retroalimentación del entorno.</p>
<p>Criterios de evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Correcta implementación de algoritmos • Interpretación precisa de resultados y métricas • Uso adecuado de técnicas de preprocesamiento • Justificación del modelo seleccionado • Aplicación de metodologías de evaluación cruzada • Claridad en la documentación del código 	
<p>Bibliografía</p> <ul style="list-style-type: none"> • Machine Learning, Tom M. Mitchell, WCB/McGraw-Hill, ISBN 0-07-042807-7, 1997 	

- Pattern Recognition and Machine Learning, Christopher Bishop, Springer, ISBN 0-38-731073, 2006
- Foundations of Statistical Natural Language Processing, Manning & Schütze, Mit Press, ISBN 0-262-13360-1, 1999
- EML Pat Langley. "Elements of Machine Learning", 1996, Morgan Kaufman
- AA Daniel Borrajo Milan, Jesus gonzalez Boticario, Pedro Isasi Viñuela. "Aprendizaje Automatico", 2006. Sanz y Torres.

Optativa III

Consultar en el periodo

Optativa IV

Consultar en el periodo