

MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

PRIMER SEMESTRE	
Nombre de la Asignatura: Métodos de Investigación	
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.	
Unidades	Objetivo particular
Introducción • 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 Problema Científico, las hipótesis y los objetivos • 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 Diseño de la investigación • 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 Selección y asignación de los elementos y variables de un estudio • 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	Introducción Comprender la naturaleza, enfoques y etapas del proceso de investigación científica, valorando su importancia en el desarrollo del conocimiento aplicado. 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. 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. 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.

Los datos: Recolección y procesamiento • 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) Presentación de los resultados • 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 Elaboración del Protocolo o Proyecto de investigación y artículo científico • 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	Los datos: Recolección y procesamiento Aplicar técnicas apropiadas para la recolección y análisis de datos, garantizando su validez, confiabilidad y adecuada interpretación estadística. Presentación de los resultados Elaborar reportes de resultados claros y bien estructurados, con interpretaciones analíticas que den respuesta a las hipótesis planteadas. Elaboración del Protocolo o Proyecto de investigación y artículo científico Diseñar y redactar un protocolo de investigación o artículo científico conforme a los estándares académicos y metodológicos vigentes.
Metodología de trabajo La asignatura se desarrolla en modalidad presencial, a través de clases teóricas, análisis guiado de lecturas académicas y actividades prácticas orientadas a la construcción progresiva de un protocolo de investigación. Se fomenta el pensamiento crítico, la argumentación científica y el trabajo colaborativo mediante el abordaje de problemáticas reales desde un enfoque metodológico riguroso. El aprendizaje se centra en la aplicación activa de conceptos clave y herramientas propias del quehacer investigativo. Durante las sesiones, los estudiantes participarán en exposiciones dirigidas, ejercicios de formulación de problemas científicos, construcción de hipótesis y diseño de objetivos. Se realizarán talleres metodológicos para desarrollar habilidades en el diseño experimental, operacionalización de variables y selección de técnicas de recolección de datos. Asimismo, se integrarán actividades prácticas utilizando software especializado como SPSS, R o Python para el procesamiento estadístico y análisis de información. El trabajo autónomo se fortalecerá mediante la lectura de textos científicos fundamentales, la elaboración de fichas de trabajo, la redacción de secciones del protocolo de investigación y la revisión crítica de artículos científicos. Los estudiantes desarrollarán de forma gradual su propio proyecto de investigación, aplicando los conocimientos adquiridos en cada etapa del curso.	

La evaluación será continua y formativa, con énfasis en la coherencia metodológica del protocolo, la claridad en la formulación del problema, la pertinencia de los objetivos y el rigor en la selección y justificación del diseño metodológico. Se valorará la capacidad para aplicar criterios éticos en la investigación, la correcta interpretación de datos y la calidad argumentativa en la presentación de resultados.

Criterios de evaluación

- 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

Bibliografía

Básica:

- Hernández Sampieri. (2002). Metodología de la investigación. México. Editorial Mc Graw Hill, 3° edición.
- Munich Galindo, Lourdes; Ángeles, Ernesto. (1990). Métodos y técnicas de investigación. México: Trillas 2° edición.
- Salkind, Neil J. (1990). Métodos de investigación. México: Prentice Hall.
- Méndez Ramírez, Ignacio; Mamihira Guerreo, 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° edición.

Complementaria:

- Tamayo y Tamayo, Mario. (2004). El proceso de la investigación científica: Incluye evaluación y administración de proyectos de investigación. México: Limusa 4° edición.
- Patton, Michel Quinn. (1990). Qualitative evaluation and research methods. Newbury Park, California: Ed. SAGE 2° edición.

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.

Depuración de un VI

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

Explorando LabVIEW

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

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. Estructura de datos • Manejo de tipos de datos: escalares, arreglos, clusters. • Conversión de tipos y manejo de errores. • Visualización y manipulación de estructuras complejas. Administración de archivos y recursos del hardware • Lectura y escritura de archivos. • Comunicación con instrumentos mediante VISA. • Acceso a hardware como sensores, DAQ, etc. Máquina de estado y secuencias • Diseño e implementación de máquinas de estado. • Control de secuencia de ejecución. • Aplicaciones prácticas en automatización. Flujo de datos • Principios del flujo de datos en programación gráfica. • Sincronización de procesos. • Paralelismo implícito y control de ejecución.	Implementación de un VI Desarrollar programas modulares utilizando buenas prácticas de diseño en LabVIEW. Estructura de datos Utilizar estructuras de datos en LabVIEW para representar y procesar información de forma eficiente Administración de archivos y recursos del hardware Implementar soluciones que interactúen con el entorno físico mediante interfaces de hardware. Máquina de estado y secuencias Construir programas orientados al control de procesos usando estructuras de máquina de estados. Flujo de datos Comprender y aplicar el modelo de ejecución basado en flujo de datos para optimizar el rendimiento.
Metodología de trabajo La asignatura se desarrolla en modalidad presencial, combinando sesiones teóricas con prácticas intensivas en el entorno de programación gráfica LabVIEW. Se promueve el aprendizaje activo y significativo mediante la resolución de problemas reales, la experimentación directa con hardware y el diseño de soluciones automatizadas. El enfoque metodológico privilegia la construcción modular del conocimiento y la adquisición progresiva de habilidades de programación avanzada. Durante las sesiones, los estudiantes explorarán el entorno de desarrollo LabVIEW, diseñarán e implementarán VIs (programas virtuales), y trabajarán con estructuras de control, tipos de datos complejos y máquinas de estado. Se realizarán ejercicios prácticos en laboratorio para reforzar la interacción con dispositivos físicos (como sensores o sistemas de adquisición de datos), así como actividades de depuración, validación y documentación de código. El trabajo autónomo incluirá la lectura de manuales técnicos y guías de usuario, el análisis de casos de programación aplicada y la elaboración de programas funcionales que resuelvan problemas específicos de control, automatización o procesamiento de datos. Se incentivará la creatividad, el trabajo colaborativo y el desarrollo de subVIs reutilizables como parte de buenas prácticas de programación.	

La evaluación será continua y se basará en el uso adecuado de estructuras de control, la correcta integración con hardware, la claridad en la documentación de código y en los informes técnicos, así como en la capacidad de los estudiantes para identificar y resolver problemas de manera original. Se valorará especialmente la participación activa en el desarrollo de proyectos colaborativos orientados a aplicaciones reales de automatización o monitoreo de sistemas.

Criterios de evaluación

- 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

Bibliografía

Básica:

- Manual de curso LabVIEW CORE1
- Sitio web oficial de National Instruments: www.ni.com

Complementaria:

- Hands-On Introduction to LabVIEW - John Essick (2013)
- LabVIEW Advanced Programming Techniques - Rick Bitter (2019)
- Data Acquisition using LabVIEW - Behzad Ehsani (2015)

Nombre de la Asignatura: **Electrónica Avanzada**

Objetivo

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.

Unidades

Objetivo particular

Amplificador Operacional

- 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

Circuitos básicos con amplificadores operacionales

- Amplificador inversor y no inversor
- Sumador y restador analógico
- Integrador y diferenciador
- Comparadores de voltaje
- Diseño y análisis de circuitos con realimentación

Procesamiento de señales analógicas con amplificadores operacionales

Amplificador Operacional

Analizar el funcionamiento, características y aplicaciones fundamentales del amplificador operacional, comprendiendo su impacto en el diseño de sistemas analógicos.

Circuitos básicos con amplificadores operacionales

Diseñar y evaluar circuitos electrónicos básicos con amplificadores operacionales, considerando configuraciones inversoras, no inversoras y funciones matemáticas analógicas.

Procesamiento de señales analógicas con amplificadores operacionales

• Filtrado activo: pasa bajos, pasa altos, bandas y notch • Amplificación de señales débiles (instrumentación) • Acondicionamiento de señales de sensores • Cancelación de ruido y filtrado selectivo • Aplicaciones en sistemas de medición y adquisición Convertidor analógico-digital (ADC) • 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 Convertidor digital-analógico (DAC) • 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	Aplicar técnicas de procesamiento de señales mediante amplificadores operacionales para acondicionamiento, filtrado y mejora de señales provenientes de sensores o sistemas físicos. 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. 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.
Metodología de trabajo La asignatura se desarrolla en modalidad presencial, combinando sesiones teóricas, análisis de casos aplicados y prácticas de laboratorio enfocadas al diseño y análisis de circuitos electrónicos avanzados. Se promueve el aprendizaje activo mediante la resolución de problemas técnicos, el uso de herramientas de simulación electrónica y la implementación de prototipos funcionales. El enfoque metodológico prioriza la comprensión profunda de conceptos, la aplicación rigurosa de principios electrónicos y el desarrollo de competencias prácticas en el manejo de dispositivos y señales. Durante las sesiones, los estudiantes analizarán el funcionamiento interno de amplificadores operacionales, diseñarán circuitos analógicos básicos y avanzados, y trabajarán con configuraciones específicas para el procesamiento de señales provenientes de sensores y sistemas físicos. Se desarrollarán prácticas enfocadas en el diseño y simulación de filtros activos, sistemas de amplificación y acondicionamiento de señales, así como en la integración de convertidores analógico-digitales (ADC) y digital-analógicos (DAC) en sistemas electrónicos. El trabajo autónomo comprenderá la revisión de literatura técnica, el análisis de hojas de datos de componentes, la elaboración de reportes de laboratorio con fundamentación teórica y simulaciones, así como el diseño y validación de circuitos fuera del aula. Se promoverá la innovación en las propuestas de solución, el trabajo colaborativo y la aplicación de principios de ingeniería electrónica en contextos reales.	

La evaluación será continua y se basará en la aplicación efectiva de principios avanzados de electrónica, la precisión en el diseño y prototipado de circuitos, el uso adecuado de herramientas de simulación como Multisim, LTSpice o Proteus, y la capacidad para razonar técnicamente los resultados obtenidos. Se valorará también la creatividad en las soluciones propuestas, el trabajo colaborativo y la responsabilidad técnica en la implementación de sistemas electrónicos.

Criterios de evaluación

- 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

Bibliografía

Básica:

- Coughlin R., Driscoll F. Operational Amplifiers and Linear Integrated Circuits, 4a. ed., Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1991.
- Texas Instruments, Linear Circuits Data Book, vol.1-Operational Amplifiers, Dallas Tx, 1992.

Complementaria:

- 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.

Nombre de la Asignatura: **Cómputo Móvil y Ubicuo**

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.

Unidades

Objetivo particular

Cómputo ubicuo

- Concepto y evolución del cómputo ubicuo
- Principios y características: invisibilidad, omnipresencia, contexto
- Modelos de interacción hombre-máquina en entornos ubicuos
- Computación ambiental y tecnologías emergentes
- Aplicaciones en la vida diaria (hogares inteligentes, ciudades inteligentes)

Cómputo móvil

- Dispositivos móviles: arquitectura, sensores y capacidades
- Sistemas operativos móviles (Android, iOS)
- Desarrollo de aplicaciones móviles
- Limitaciones y desafíos (energía, seguridad, interfaz)

Cómputo ubicuo

Analizar los principios, modelos y aplicaciones del cómputo ubicuo, identificando su impacto en la interacción tecnológica cotidiana y su integración en entornos inteligentes.

Cómputo móvil

Desarrollar habilidades en el diseño e implementación de soluciones móviles considerando las capacidades, limitaciones y arquitectura de los dispositivos actuales.

• Tendencias actuales: apps híbridas, edge computing móvil Comunicaciones ubicuas • 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 Infraestructura de soporte a la movilidad • 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 Internet de las Cosas (IoT) • 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	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. 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. 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.
Metodología de trabajo La asignatura se desarrolla en modalidad presencial, mediante una combinación de clases teóricas, análisis de tecnologías emergentes, y actividades prácticas enfocadas en el diseño e implementación de soluciones móviles y sistemas ubicuos. El enfoque metodológico está centrado en la integración conceptual y técnica de múltiples disciplinas, promoviendo el aprendizaje activo, la innovación tecnológica y el trabajo colaborativo. Durante las sesiones, los estudiantes explorarán los fundamentos del cómputo ubicuo y móvil, analizarán casos reales de aplicaciones en entornos inteligentes, y participarán en la discusión de tendencias como el edge computing, IoT y computación ambiental. Se realizarán prácticas en el desarrollo de aplicaciones móviles para sistemas operativos como Android, así como la configuración de redes inalámbricas y dispositivos IoT usando plataformas como Arduino y Raspberry Pi. El trabajo autónomo comprenderá la investigación de tecnologías context-aware, el diseño de prototipos funcionales, la documentación técnica de proyectos, y la experimentación con plataformas de desarrollo móvil y de IoT. Los estudiantes desarrollarán propuestas innovadoras	

que integren dispositivos, redes y servicios distribuidos en contextos reales, como salud, transporte, domótica y ciudades inteligentes.

La evaluación será continua y formativa, valorando la originalidad de las soluciones propuestas, la correcta aplicación de los principios del cómputo ubicuo y móvil, la integración efectiva de tecnologías de conectividad y georreferenciación, así como el funcionamiento, escalabilidad y documentación de los prototipos. Se reconocerá también la claridad argumentativa en la fundamentación teórica, la responsabilidad compartida en el trabajo colaborativo y la capacidad para enfrentar desafíos tecnológicos contemporáneos.

Criterios de evaluación

- 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

Básica

- 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.

Complementaria:

- 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	
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.	
Unidades	Objetivo particular
Fundamentos de investigación • Revisión del protocolo de investigación. • Importancia del rigor metodológico. • Enfoques cuantitativos, cualitativos y mixtos. • Justificación, viabilidad y delimitación del estudio. Diseño de investigación • Tipos de diseño: experimental, cuasiexperimental, no experimental. • Definición de variables y operacionalización. • Selección de instrumentos y técnicas. • Validez interna y externa del diseño. Desarrollo del marco experimental • Construcción de la metodología experimental. • Control de condiciones y variables. • Definición de protocolos de medición. • Criterios de reproducibilidad y confiabilidad. Obtención de datos (desarrollo de experimentos) • Ejecución de pruebas y procedimientos. • Registro sistemático de datos. • Herramientas para análisis preliminar. • Consideraciones éticas y de integridad científica.	Fundamentos de investigación Reflexionar sobre los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan un proyecto de investigación científica. Diseño de investigación Desarrollar un diseño de investigación que permita comprobar hipótesis o responder a preguntas científicas con rigor. Desarrollo del marco experimental Diseñar un marco experimental estructurado que permita obtener resultados medibles y verificables. Obtención de datos (desarrollo de experimentos) Llevar a cabo experimentos siguiendo protocolos establecidos y obtener resultados preliminares que permitan evaluar la propuesta investigativa.
Metodología de trabajo La asignatura se desarrolla en modalidad presencial, mediante sesiones de análisis crítico, asesoría personalizada y trabajo colaborativo enfocado en el desarrollo estructurado del diseño experimental de los proyectos de investigación de los estudiantes. El curso tiene un enfoque práctico-reflexivo que promueve el pensamiento científico, el rigor metodológico y la toma de decisiones fundamentadas en la lógica investigativa. Durante las sesiones, los estudiantes revisarán y fortalecerán su protocolo de investigación, profundizando en la coherencia entre planteamiento del problema, objetivos, hipótesis y enfoque	

metodológico. Se trabajará en el diseño detallado del marco experimental, incluyendo la definición de variables, criterios de medición, selección de técnicas de recolección de datos y control de condiciones. Se promoverá el intercambio académico mediante la exposición y retroalimentación entre pares, así como la discusión de modelos experimentales validados en distintas disciplinas.

El trabajo autónomo incluirá la revisión de literatura especializada, la elaboración de fichas metodológicas, la construcción y validación de instrumentos, la implementación inicial de pruebas piloto y el análisis de resultados preliminares. Se fomentará el uso ético de la información, la integridad científica y la documentación rigurosa de procesos experimentales.

La evaluación será continua y se basará en el avance progresivo del diseño experimental, la claridad metodológica del proyecto, la consistencia entre las partes del protocolo, la calidad de los resultados preliminares obtenidos y la participación activa en actividades de retroalimentación. Se valorará también la capacidad para aplicar principios de validez interna, reproducibilidad y confiabilidad, así como la redacción académica clara y coherente de las entregas.

Criterios de evaluación

- 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

Básica:

- Kothari, C. R. (2004). Research Methodology: Methods and Techniques. New Age International.
- 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.

Complementaria:

- Kumar, S., & Phrommathed, P. (2005). Research Methodology. Springer US.
- 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

Inteligencia ambiental

- Fundamentos del cómputo ubicuo y contexto inteligente.
- Arquitecturas para entornos inteligentes.
- Integración de sensores para detección de contexto.

Inteligencia ambiental

Comprender cómo los entornos inteligentes perciben y se adaptan a las necesidades del usuario.

• Interacción adaptativa y aprendizaje de usuario. Interfaces Hombre-Máquina (HMI) • 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). Interfaces naturales • Reconocimiento de voz, gestos y emociones. • Interacción multimodal y sistemas sensibles al contexto. • Procesamiento de lenguaje natural (PLN). • Realidad aumentada y entornos inmersivos. Tecnologías de identificación • 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.	Interfaces Hombre-Máquina (HMI) Diseñar interfaces eficientes que faciliten la comunicación entre humanos y sistemas tecnológicos. Interfaces naturales Implementar formas de interacción natural que mejoren la accesibilidad y experiencia del usuario. Tecnologías de identificación Aplicar tecnologías de identificación como medio para mejorar la personalización e interactividad en entornos digitales.
Metodología de trabajo La asignatura se desarrolla en modalidad presencial, combinando clases teóricas, laboratorios de exploración tecnológica y desarrollo de proyectos prácticos centrados en el diseño y evaluación de interfaces innovadoras. Se promueve un enfoque centrado en el usuario, el diseño inclusivo y la aplicación de tecnologías emergentes para mejorar la experiencia y accesibilidad en la interacción con sistemas computacionales. Durante las sesiones, los estudiantes explorarán los principios de interacción en entornos inteligentes, diseñarán interfaces hombre-máquina (HMI) utilizando distintos canales sensoriales, y experimentarán con tecnologías de identificación y reconocimiento natural. Se realizarán actividades prácticas con sensores, plataformas de desarrollo multimodal, y herramientas para prototipado de interfaces gráficas, auditivas o hápticas. También se abordará el diseño de sistemas sensibles al contexto, que integren capacidades de adaptación e inteligencia ambiental. El trabajo autónomo incluirá el análisis de casos de estudio, la documentación de procesos de diseño, el desarrollo de prototipos interactivos funcionales, y la realización de pruebas de usabilidad con usuarios reales o simulados. Se fomentará la creatividad, el pensamiento crítico, la evaluación continua y la capacidad para integrar múltiples tecnologías de interacción en soluciones orientadas a contextos reales. La evaluación será continua y se basará en la calidad e innovación de los prototipos desarrollados, la aplicación efectiva de principios de usabilidad y accesibilidad, el uso adecuado de tecnologías sensoriales e interfaces naturales, y la claridad de la documentación técnica. Se	

valorará además la capacidad para analizar la experiencia del usuario, la colaboración en equipos multidisciplinares y la responsabilidad en el proceso de diseño iterativo.

Criterios de evaluación

- 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

Básica:

- 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.

Complementaria:

- Want, R., Perring, 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

Fundamentos de la Inteligencia Artificial

- 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.

Fundamentos de la Inteligencia Artificial

Comprender el origen y fundamentos de la inteligencia artificial, así como su evolución y alcances actuales.

Técnicas de búsqueda

- 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.

Técnicas de búsqueda

Aplicar técnicas de búsqueda para la resolución de problemas computacionales de manera óptima.

Representación del conocimiento y razonamiento

- Modelado simbólico del conocimiento.

Representación del conocimiento y razonamiento

• Redes semánticas, marcos, reglas de producción. • Lógica proposicional y lógica de primer orden. • Ontologías y estructuras jerárquicas. Sistemas de razonamiento • 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. Aplicaciones con técnicas de IA • 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.	Diseñar modelos representacionales que permitan estructurar y manipular conocimiento de forma lógica y efectiva. Sistemas de razonamiento Implementar mecanismos de razonamiento para emular procesos de toma de decisiones humanas. Aplicaciones con técnicas de IA Desarrollar soluciones funcionales mediante la aplicación de técnicas avanzadas de inteligencia artificial en contextos reales.
Metodología de trabajo	
La asignatura se desarrolla en modalidad presencial, combinando exposiciones teóricas, análisis de casos, resolución de problemas y desarrollo de proyectos aplicados. Se promueve un enfoque activo y reflexivo del aprendizaje, orientado a la comprensión profunda de los fundamentos y técnicas avanzadas de la inteligencia artificial (IA), así como a su aplicación práctica en la solución de problemas reales y complejos. Durante las sesiones, los estudiantes analizarán los principios históricos y filosóficos de la IA, explorarán las diferencias entre enfoques simbólicos y conexionistas, y aplicarán técnicas de búsqueda informada y no informada para resolver problemas en espacios de estados. Se realizarán actividades de modelado del conocimiento mediante estructuras simbólicas, como redes semánticas, reglas de producción y lógica formal, así como la implementación de mecanismos de inferencia utilizados en sistemas expertos y agentes inteligentes. El trabajo autónomo incluirá la lectura de literatura científica, el desarrollo de ejercicios de codificación, el análisis de algoritmos, la elaboración de reportes técnicos y la reflexión crítica sobre los alcances y limitaciones de la IA. Se fomentará la creatividad en el diseño de soluciones, el razonamiento lógico, la ética en el uso de tecnologías inteligentes y la colaboración en equipos interdisciplinarios. La evaluación será continua y formativa, y se basará en el dominio conceptual y técnico demostrado, la correcta aplicación de técnicas de búsqueda y razonamiento, la originalidad y pertinencia de los desarrollos realizados, la claridad en la documentación de procesos, y la participación activa en actividades de análisis, discusión y desarrollo de soluciones.	
Criterios de evaluación	
• 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	
Bibliografía	
<i>Básica:</i> • Winston, P. H. (1992). Inteligencia Artificial. Addison Wesley. • Palma, M. J. et al. Inteligencia Artificial: Técnicas, Métodos y Aplicaciones. McGrawHill. • Rich, E. & Knight, K. (1992). Inteligencia Artificial. McGrawHill. • Giarratano, J. & Riley, G. (1996). Sistemas Expertos: Principios y Programación. International Thompson. • Suppes, H. & Hill, H. (1988). Introducción a la Lógica Matemática. Reverté. <i>Complementaria:</i> • Russell, S. & Norvig, P. (2006). Inteligencia Artificial: Un Enfoque Moderno. Prentice Hall. • 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.	
Nombre de la Asignatura: Sensores y Actuadores	
Objetivo Conocer el funcionamiento y principio de construcción de los principales sensores y actuadores que se emplean actualmente en la industria.	
Unidades	Objetivo particular
Introducción • Definición de sensor y actuador. • Clasificación general de sensores. • Tipos de señales: analógicas vs digitales. • Aplicaciones industriales y científicas. Sensores primarios • Sensores mecánicos y físicos directos. • Dispositivos sin acondicionamiento de señal. • Ejemplos: resortes, flotadores, bulbos de presión. Sensores resistivos • Termistores (NTC, PTC), LDR, strain gauges. • Variación de resistencia ante estímulos externos. • Acondicionamiento de señal para sensores resistivos. Sensores de reactancias variables y electromagnéticos	Introducción Comprender la función de los sensores y actuadores en sistemas mecatrónicos y de automatización. Sensores primarios Identificar sensores primarios y su uso en la detección directa de magnitudes físicas. Sensores resistivos Aplicar sensores resistivos en la medición de temperatura, luz y deformación estructural. Sensores de reactancias variables y electromagnéticos

• Capacitores y bobinas sensibles a variaciones físicas. • Sensores inductivos, capacitivos y de efecto Hall. • Uso en proximidad, nivel y presencia. Sensores generadores • Sensores que generan señal eléctrica directa. • Termopares, piezoeléctricos, fotovoltaicos. • Principios termoelectricos y mecanoeléctricos. Sensores digitales • Sensores con salida en forma binaria o por protocolo. • Sensores I2C, SPI, UART. • Integración con microcontroladores. Otros tipos de sensores • Sensores químicos, ópticos y biomédicos. • Tendencias en sensores MEMS y sensores inteligentes. • Aplicaciones en IoT y sistemas autónomos. Actuadores • Tipos: eléctricos, neumáticos, hidráulicos y térmicos. • Motores DC, servomotores, válvulas y relés. • Características de respuesta, potencia y control.	Utilizar sensores de reactancia para detectar presencia, posición y proximidad de objetos. Sensores generadores Comprender el principio de sensores generadores para energía autónoma o retroalimentación. Sensores digitales Incorporar sensores digitales en proyectos con sistemas embebidos o PLC. Otros tipos de sensores Explorar sensores avanzados utilizados en tecnologías emergentes y nuevas industrias. Actuadores Seleccionar y aplicar actuadores adecuados según el tipo de control o sistema requerido.
Metodología de trabajo La asignatura se desarrolla en modalidad presencial, combinando exposiciones teóricas con prácticas de laboratorio orientadas a la identificación, montaje y aplicación de sensores y actuadores en sistemas industriales y mecatrónicos. Se fomenta el aprendizaje activo mediante la experimentación directa, análisis de características técnicas y la integración de dispositivos en sistemas electrónicos reales. Durante las sesiones, los estudiantes explorarán los principios de funcionamiento de los principales tipos de sensores, desde los primarios y resistivos hasta los digitales y especializados. Se realizarán prácticas para el acondicionamiento, conexión y calibración de sensores, así como el diseño e implementación de circuitos con actuadores eléctricos, neumáticos e hidráulicos. Se abordará también la integración de sensores con microcontroladores y protocolos de comunicación digital. El trabajo autónomo consistirá en la revisión de especificaciones técnicas, el desarrollo de informes con análisis de desempeño, la selección justificada de dispositivos para casos prácticos y el diseño de proyectos que integren sensores y actuadores en sistemas automatizados. Se promoverá la responsabilidad técnica, la precisión en la interpretación de señales y el trabajo colaborativo.	

La evaluación será continua y formativa, basada en la correcta aplicación de principios técnicos, la precisión en el montaje y conexión de los dispositivos, la calidad de los informes técnicos, y la capacidad de integrar sensores y actuadores en sistemas funcionales. Se valorará también la participación activa en prácticas y discusiones en clase.

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

Básica:

- Pallas Areny, R. (2001). Sensores y acondicionadores de señal. Alfaomega. ISBN: 84-267-1171-5
- Ripka, P., & Típek, A. (2007). Modern Sensor Handbook. Great Britain and USA. ISBN: 978-1-905209-66-8

Complementaria:

- 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	
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.	
Unidades	Objetivo particular
Herramientas de la investigación - Herramientas digitales para la escritura académica. - Software de referencias bibliográficas (Zotero, Mendeley). - Técnicas de organización de resultados. - Uso de plantillas para artículos científicos. Funciones del investigador - Responsabilidades éticas del investigador. - Planeación y gestión del tiempo en proyectos de investigación. - Publicación, divulgación y protección intelectual. - Trabajo colaborativo y multidisciplinario. Revistas, foros, congresos y factor de impacto - 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. Escritura de artículo científico - 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.	Herramientas de la investigación Conocer y utilizar herramientas que faciliten la redacción y estructuración de documentos científicos. Funciones del investigador Reflexionar sobre el rol del investigador en la generación y difusión del conocimiento científico. Revistas, foros, congresos y factor de impacto Identificar y evaluar espacios de publicación científica adecuados para presentar resultados de investigación. Escritura de artículo científico Elaborar un artículo científico completo, estructurado y apto para ser enviado a una revista arbitrada.
Metodología de trabajo	
La asignatura se desarrolla en modalidad presencial, mediante sesiones orientadas a la asesoría, análisis crítico y acompañamiento en el proceso de redacción y publicación de resultados	

científicos. Se parte del supuesto de que los estudiantes ya cuentan con avances significativos en sus proyectos de tesis, por lo que el enfoque del curso se centra en la estructuración de artículos académicos y en la identificación de espacios de divulgación científica pertinentes.

Las actividades en clase incluirán el análisis de artículos científicos, ejercicios de escritura técnica, revisión entre pares y sesiones de discusión sobre criterios editoriales, ética en la investigación y estrategias de publicación. Se utilizarán herramientas digitales como gestores bibliográficos, procesadores de texto con plantillas académicas y plataformas para búsqueda de revistas indexadas. El trabajo autónomo incluirá la redacción progresiva del artículo científico, la integración de referencias pertinentes, la selección crítica del foro de publicación y la preparación de resúmenes o ponencias para foros académicos. Se fomentará la reflexión ética, la mejora continua del texto a través de la retroalimentación y el desarrollo de habilidades de comunicación escrita especializada.

La evaluación considerará el avance y calidad del documento científico, el cumplimiento de normas editoriales, la pertinencia del análisis de resultados, así como la participación activa en actividades de revisión, discusión académica y asesorías individuales. También se valorará el compromiso con los plazos y la calidad de las entregas parciales y finales.

Criterios de evaluación

- 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

Básica:

- Kothari, C. R. (2004). Research Methodology: Methods and Techniques. New Age International.
- 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.

Complementaria:

- Kumar, S., & Phrommathed, P. (2005). Research Methodology. Springer US.
- 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.

Introducción

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

• Ambigüedad, imprecisión y modelado flexible. Conceptos fundamentales • Conjuntos difusos y funciones de membresía. • Operaciones sobre conjuntos difusos. • Implicaciones lógicas y composiciones difusas. • Inferencia difusa: Mamdani y Takagi-Sugeno. 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. Simulación de sistemas difusos • Herramientas computacionales (MATLAB Fuzzy Toolbox, Python scikit-fuzzy). • Validación y prueba de sistemas. • Ejemplos de simulaciones con retroalimentación. Desarrollo de sistemas difusos • Aplicaciones prácticas en control de procesos, robótica, automatización. • Integración con hardware embebido. • Optimización con algoritmos evolutivos. Aplicaciones • Lógica difusa en medicina, agricultura, industria y sistemas inteligentes. • Comparativa de rendimiento con otros enfoques de IA. • Casos de estudio documentados.	Conceptos fundamentales Dominar los conceptos y operaciones esenciales para el desarrollo de sistemas basados en lógica difusa. Metodología para el diseño de sistemas difusos Aplicar metodologías sistemáticas para el diseño de controladores y clasificadores difusos. Simulación de sistemas difusos Simular y evaluar el comportamiento de sistemas difusos usando plataformas de desarrollo especializadas. Desarrollo de sistemas difusos Desarrollar soluciones funcionales mediante la integración de lógica difusa en entornos reales. Aplicaciones Identificar oportunidades de aplicación de sistemas difusos en diferentes sectores productivos.
Metodología de trabajo La asignatura se imparte en modalidad presencial, mediante sesiones teórico-prácticas enfocadas en la comprensión de los fundamentos de la lógica difusa, su implementación en sistemas reales y el desarrollo de aplicaciones funcionales. Las clases combinan la exposición de conceptos formales con ejercicios guiados de modelado, diseño y simulación de sistemas difusos. Durante el curso se utilizarán herramientas computacionales como MATLAB Fuzzy Toolbox o bibliotecas de Python (como scikit-fuzzy) para realizar simulaciones, validar sistemas y visualizar los resultados de inferencias difusas. Se promoverá el análisis comparativo con otros enfoques de inteligencia artificial y se desarrollarán actividades prácticas orientadas a la integración de lógica difusa con sistemas embebidos. El trabajo autónomo incluirá la resolución de ejercicios de diseño y simulación, el desarrollo progresivo de un proyecto aplicado en un contexto real, la investigación de casos de uso documentados y la elaboración de reportes técnicos. Se espera que los estudiantes exploren nuevas áreas de aplicación y propongan soluciones innovadoras con base en lógica difusa.	

La evaluación se basará en la comprensión de los conceptos teóricos, la correcta implementación de sistemas difusos, la creatividad en el diseño de proyectos, la calidad de la documentación técnica y la participación activa en clase, prácticas y actividades colaborativas.

Criterios de evaluación

- 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

Bibliografía

Básica:

- 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.

Complementaria:

- Terano, T., Asai, K., & Sugeno, M. (1992). Fuzzy Systems Theory. Academic Press.
- Pedrycz, W. (1993). Fuzzy Control and Fuzzy Systems. 2ª edición.

Nombre de la Asignatura: **Optativa I**

Consultar en el periodo

Nombre de la Asignatura: **Optativa II**

Consultar en el periodo

CUARTO SEMESTRE	
Nombre de la Asignatura: Diseño de Interfaces y Circuitos de Control	
Objetivo Dominar el diseño y aplicación de diferentes interfaces de amplio uso en circuitos de medición y control de parámetros físicos.	
Unidades	Objetivo particular
Adquisición de Datos - 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) Digitalización de señales - 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 Diseño y selección de tarjeta DAQ - 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) Interfaces de comunicación y transmisión de datos - 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	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. 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. 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. 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.

Aplicaciones prácticas • 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	Aplicaciones prácticas Desarrollar proyectos prácticos que integren adquisición, procesamiento y control de datos en tiempo real, aplicando conceptos de automatización y visualización en entornos reales.
Metodología de trabajo	
La asignatura se desarrollará en modalidad presencial mediante clases teórico-prácticas orientadas al diseño, análisis e implementación de interfaces electrónicas y sistemas de adquisición y control. Las sesiones combinarán la exposición de fundamentos con la aplicación directa en laboratorios utilizando sensores, tarjetas DAQ y software especializado. A lo largo del curso, se realizarán prácticas con sistemas reales de adquisición de datos, donde los estudiantes analizarán variables físicas, aplicarán técnicas de acondicionamiento de señales, evaluarán criterios de muestreo y utilizarán herramientas como LabVIEW, MATLAB o plataformas con microcontroladores (Arduino, ESP32, entre otros). Se fomentará el trabajo colaborativo en el desarrollo de proyectos integrales que incluyan adquisición, procesamiento, comunicación de datos y control en tiempo real, junto con el diseño de interfaces HMI para visualización de parámetros. Las actividades se complementarán con análisis comparativos de tecnologías y evaluación de casos prácticos. La evaluación considerará la precisión técnica en los diseños, el funcionamiento de los prototipos desarrollados, la calidad de la documentación generada, la integración efectiva entre hardware y software, así como la participación activa en clase y prácticas de laboratorio.	
Criterios de evaluación	
• 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	
Bibliografía	
<i>Básica:</i> • 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. <i>Complementaria:</i> • Henry Antonio Mendiburu Diaz, Instrumentación virtual Industrial Version E-book (http://hamd.galeon.com) Peru, 2006.	

- David G. Aliciature. Introducción a la Mecatrónica y los sistemas de medición. (2008). Mc Graw Hill, tercera Edición, ISBN: 978-970-10-6385-9

Nombre de la Asignatura: Métodos de Aprendizaje Automático

Objetivo

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.

Unidades

Objetivo particular

Aprendizaje Conceptual

- 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.

Aprendizaje Conceptual

Comprender el proceso de generalización a partir de datos y aplicar métodos de aprendizaje simbólico en tareas supervisadas.

Árboles de decisión

- Estructura jerárquica de decisiones.
- Algoritmos ID3, C4.5 y CART.
- Ganancia de información y entropía.
- Poda de árboles y tratamiento de atributos continuos.

Árboles de decisión

Aplicar árboles de decisión para clasificar datos y evaluar su desempeño con base en medidas estadísticas.

Evaluación de hipótesis

- Métricas de evaluación: precisión, recall, F1-score.
- Matriz de confusión y curvas ROC.
- Validación cruzada y sobreajuste.
- Análisis de errores y generalización.

Evaluación de hipótesis

Analizar y comparar modelos predictivos utilizando criterios de evaluación adecuados a cada problema.

Aprendizaje Bayesiano

- Teorema de Bayes e inferencia probabilística.
- Clasificador Naive Bayes.
- Independencia condicional.
- Modelado de atributos continuos.

Aprendizaje Bayesiano

Diseñar clasificadores probabilísticos que permitan hacer predicciones bajo incertidumbre.

Teoría computacional del aprendizaje

- Concepto de aprendizaje PAC.
- Dimensión VC.
- Análisis de sesgo y varianza.
- Límites teóricos del aprendizaje.

Teoría computacional del aprendizaje

Interpretar los fundamentos teóricos que explican la viabilidad y eficiencia del aprendizaje automático.

Aprendizaje basado en casos • Representación y organización de casos. • Recuperación y adaptación de soluciones. • Clasificación por similitud (k-NN). • Aprendizaje incremental. Aprendizaje por refuerzos • Agente, entorno y recompensas. • Función de valor y políticas. • Algoritmos: Q-learning y SARSA. • Exploración vs explotación.	Aprendizaje basado en casos Implementar sistemas que resuelvan problemas nuevos reutilizando conocimientos previos almacenados como casos. Aprendizaje por refuerzos Desarrollar agentes inteligentes que aprendan de la experiencia mediante retroalimentación del entorno.
Metodología de trabajo	
La asignatura se desarrolla en modalidad presencial, a través de sesiones teóricas y prácticas enfocadas en la comprensión, implementación y evaluación de algoritmos de aprendizaje automático. Se fomentará el análisis crítico de los métodos, su aplicabilidad en distintos contextos y la experimentación con conjuntos de datos reales. Durante las clases, se introducirán los fundamentos del aprendizaje inductivo y estadístico, utilizando ejemplos ilustrativos y casos de estudio. Se realizarán ejercicios programados en Python con bibliotecas como Scikit-learn, NumPy y Pandas, enfocados en la construcción de modelos, interpretación de resultados y validación mediante técnicas como la validación cruzada. El estudiante desarrollará proyectos donde aplicará distintos enfoques de aprendizaje: árboles de decisión, clasificadores bayesianos, métodos basados en casos y aprendizaje por refuerzos. Estas actividades estarán orientadas a resolver problemas reales de clasificación, predicción y toma de decisiones en entornos inciertos. La evaluación será continua y formativa, basada en la correcta implementación de algoritmos, el uso adecuado de métricas de evaluación, la interpretación precisa de los resultados, la justificación de las decisiones técnicas tomadas, y la claridad en la documentación del código y los reportes generados.	
Criterios de evaluación	
• 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	
Bibliografía	
Básica: • Machine Learning, Tom M. Mitchell, WCB/McGraw-Hill, ISBN 0-07-042807-7, 1997 • 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 Complementaria: • Pattern Recognition and Machine Learning, Christopher Bishop, Springer, ISBN 0-38-731073, 2006 • AA Daniel Borrajo Milan, Jesus gonzalez Boticario, Pedro Isasi Viñuela. "Aprendizaje Automatico", 2006. Sanz y Torres.	

Optativa III
<i>Consultar en el periodo</i>
Optativa IV
<i>Consultar en el periodo</i>