



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA SINTÉTICO

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA; (UPIIC), ESCUELA SUPERIOR DE COMPUTO (ESCOM), UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS TLAXCALA (UPIIT)	
PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Inteligencia Artificial	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Aplicaciones de Inteligencia artificial en sistemas embebidos	SEMESTRE: VI, VII

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:			
Implementa aplicaciones en la Inteligencia artificial a partir de la arquitectura de sistemas embebidos.			
CONTENIDOS:	I. Primer acercamiento a los sistemas embebidos II. Arquitectura de sistemas embebidos III. Aplicaciones de inteligencia artificial		
ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:	Métodos de enseñanza		Estrategias de aprendizaje
	a) Inductivo	X	a) Estudio de casos
	b) Deductivo	X	b) Aprendizaje Basado en Problemas
	c) Analógico	X	c) Aprendizaje orientado proyectos
	d)		d)
EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:	Diagnóstica	X	Saberes Previamente Adquiridos
	Solución de casos		Organizadores gráficos
	Problemas resueltos	X	Problemarios
	Reporte de proyectos		Exposiciones
	Reportes de indagación		Otras evidencias a evaluar: resueltos, programas de cómputo según los requerimientos.
	Reportes de prácticas	X	
	Evaluaciones escritas		
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:	Autor(es)	Año	Título del documento
	Ashford, E. & Arunkumar, S.	2017	<i>Introduction to embedded systems.</i>
	Barkalov, A. et. al.	2019	<i>Foundations of Embedded Systems.</i>
	Heath S.	2003	<i>Embedded Systems Design.</i>
	*Kaelbling L.	1993	<i>Learning in Embedded Systems.</i>
	Levine, W. et. al.	2005	<i>Handbook of Networked and Embedded Control Systems.</i>

a clásica



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Aplicaciones de Inteligencia artificial en sistemas embebidos **HOJA 2 DE 7**

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA; (UPIIC), ESCUELA SUPERIOR DE COMPUTO (ESCOM), UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS TLAXCALA (UPIIT)

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Inteligencia Artificial

SEMESTRE: VI, VII

ÁREA DE FORMACIÓN:
Profesional

MODALIDAD:
Escolarizada

TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE:
Teórica-Práctica/Optativa

VIGENTE A PARTIR DE:
Agosto 2022

CRÉDITOS:

TEPIC: 7.5

SATCA: 6.3

INTENCIÓN EDUCATIVA

Esta unidad contribuye al perfil de egreso de la Ingeniería en Inteligencia Artificial desarrollando los conocimientos y habilidades de diseño, desarrollo e implantación de procesos de inteligencia artificial en hardware a la medida para supervisar y gestionar de sistemas inteligentes, aplicando algoritmos. Asimismo, fomenta el liderazgo con ética y responsabilidad social.

La unidad de aprendizaje se relaciona de manera antecedente con Diseño de sistemas digitales y procesamiento de señales, y Visión artificial y de manera lateral con Técnicas de programación para robots móviles, programación de dispositivos móviles, aplicaciones de lenguaje natural y Temas selectos de Inteligencia Artificial.

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Implementa aplicaciones en la Inteligencia artificial a partir de la arquitectura de sistemas embebidos.

TIEMPOS ASIGNADOS

HORAS TEORÍA/SEMANA: 3.0

HORAS PRÁCTICA/SEMANA: 1.5

HORAS TEORÍA/SEMESTRE:
54.0

HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE:
27.0

HORAS APRENDIZAJE AUTÓNOMO: 24.0

.../SEMESTRE:

UNIDAD DE APRENDIZAJE DISEÑADA POR: Comisión de Diseño del Programa Académico.

APROBADO POR:

Comisión de Programas Académicos del H. Consejo General Consultivo del IPN

21/06/2022

AUTORIZADO Y VALIDADO POR:



Superior

[Handwritten mark]



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Aplicaciones de Inteligencia artificial en sistemas embebidos **HOJA 3 DE 7**

UNIDAD TEMÁTICA I Primer acercamiento a los sistemas embebidos	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Identifica las implicaciones de los sistemas embebidos a partir del análisis de problemas y sistemas dinámicos.	1.1 Los sistemas embebidos 1.1.1 Características de los sistemas embebidos 1.1.2 Herramientas para diseño e implementación de sistemas embebidos 1.1.3 Análisis de requerimientos 1.1.4 Clasificación de los sistemas embebidos	2.0		1.0
	1.2 Sistemas dinámicos 1.2.1 Sistemas dinámicos continuos 1.2.2 Sistemas dinámicos discretos 1.2.3 Sistemas híbridos 1.2.4 HDL	4.5		1.0
	1.3 Análisis de problemas 1.3.1 Metodologías de diseño 1.3.2 Requerimientos para implementación de sistemas embebidos 1.3.3 Modos de operación del sistema embebido 1.3.4 Algoritmos de operación del sistema embebido 1.3.5 Principios de interacción entre sistemas	4.5		1.0
	Subtotal	11.0	0.0	3.0





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Aplicaciones de Inteligencia artificial en sistemas embebidos **HOJA 4 DE 7**

UNIDAD TEMÁTICA II Arquitectura de sistemas embebidos	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Analiza Sistemas embebidos a partir de sus modelos de programación y técnicas de emulación, depuración y validación.	2.1 Arquitectura de sistemas embebidos 2.1.1 Arquitectura RISC y CISC 2.1.2 Sistemas de memoria 2.1.3 Periféricos de entrada y salida 2.1.4 Desarrollo de Interfaces 2.1.5 Sensores y actuadores 2.1.6 Procesadores y Protocolos de comunicación 2.1.8 Temporizadores, Trampas e interrupciones	3.0	5.0	3.0
	2.2 Programación en sistemas embebidos 2.2.1 Modelos de programación en microcontroladores 2.2.2 Modelos de programación en hardware reconfigurable 2.2.3 Unidades para manejo de coma flotante 2.2.4 Sistemas operativos y tiempo real 2.2.5 Hilos, Programación multitareas y calendarización de tareas	9.0	5.0	4.0
	2.3 Técnicas de emulación, depuración y validación 2.3.1 Simulación en alto nivel 2.3.2 Rendimiento de algoritmos y refinamiento 2.3.3 Análisis de resultados del sistema embebido 2.3.4 Seguridad y privacidad	6.0	5.0	4.0
Subtotal		18.0	15.0	11.0

UNIDAD TEMÁTICA III Aplicaciones de inteligencia artificial	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Aplica sistemas embebidos con base en la robótica autónoma y el aprendizaje de máquina.	3.1 Aprendizaje de Máquina <i>Machine-Learning</i> 3.1.1 Sistemas reactivos 3.1.2 Sistemas dedicados 3.1.3 Procesamiento de datos y predicción de eventos 3.1.5 Reconocimiento de imágenes 3.1.6 Procesamiento de voz 3.1.7 Procesamiento de lenguaje natural 3.1.8 Identificación de patrones simples y complejos	12.0	6.0	5.0
	3.2 Robótica Autónoma 3.2.1 Sistemas con interfaz gráfica de usuario dedicado 3.2.2 Vehículos autónomos 3.2.3 Visión artificial 3.2.4 Sistemas embebidos para Robótica industrial	13.0		
Subtotal		25.0		



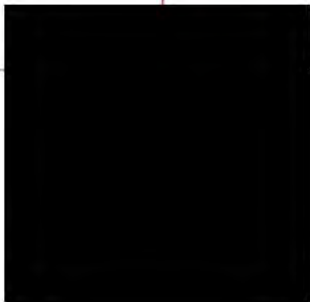
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Aplicaciones de Inteligencia artificial en sistemas embebidos HOJA 5 DE 7

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
<p>Estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas</p> <p>El alumno desarrollará las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Desarrollo de conceptos teóricos e indagación documental con lo que elaborará organizadores gráficos.2. Ejercicios de los temas que sean vistos en clase que le permita el análisis de los temas.3. Problemas que incorporen los conceptos aprendidos para el procesamiento de imágenes digitales.4. Elaboración de programas de cómputo según los requerimientos.5. Realización de prácticas.	<p>Evaluación diagnóstica</p> <p>Portafolio de evidencias:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Organizadores gráficos.2. Ejercicios resueltos.3. Problemas resueltos.4. Programas de cómputo funcionando según los requerimientos.5. Reporte de prácticas.

RELACIÓN DE PRÁCTICAS			
PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Sistema con procesador soft-core.	II	Laboratorio de computo.
2	Entradas y Salidas (GPIOs) mediante sensores y actuadores.	II	
3	Transferencia de datos mediante WPAN o WLAN.	II	
4	Interrupciones y temporizadores dentro de un microcontrolador.	II	
5	Sistema embebido con información en tiempo real.	II	
6	Herramientas de simulación.	II	
7	Detección de colores.	II	
8	Reconocimiento de frecuencias de voz.	III	
9	Renderizado de video.	III	
10	Vehículo terrestre autónomo.	III	
11	Autodiagnóstico y compensación de fallas.	III	
		TOTAL DE HORAS:	27.0





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Aplicaciones de Inteligencia artificial en sistemas embebidos HOJA 6 DE 7

Bibliografía												
Tipo	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial	Documento							
					Libro	Antología	Otros					
B	Ashford, E. & Arunkumar, S.	2017	<i>Introduction to embedded systems.</i>	MIT / 9780262533812	X							
B	Barkalov, A. et al	2019	<i>Foundations of Embedded Systems.</i>	Springer / 9783030119607	X							
C	Elecia W.	2012	<i>Making Embedded Systems: Design Patterns for Great Software.</i>	O'REILLY / S/ISBN	X							
B	Heath S.	2003	<i>Embedded Systems Design.</i>	Newnes / 0750655461	X							
B	*Kaelbling L.	1993	<i>Learning in Embedded Systems.</i>	MIT / 0262111748	X							
B	Levine, W. et al.	2005	<i>Handbook of Networked and Embedded Control Systems.</i>	Advisory / 139780817632397	X							
C	Marwedel, P.	2021	<i>Embedded System Design: Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems, and the Internet of Things.</i>	Springer / S/ISBN	X							
Recursos digitales												
Autor, año, título y Dirección Electrónica					Texto	Simulador	Imagen	Tutorial	Vídeo	Presentación	Diccionario	Otro
Fundación Raspberry Pi. (2022). <i>Aprende en casa.</i> https://www.raspberrypi.org/learn/												X
Károly, C. (2022). GPUTILS - Utilidades GNU PIC. https://gputils.sourceforge.io/												X





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Aplicaciones de Inteligencia artificial en sistemas embebidos **HOJA 7 DE 7**

PERFIL DOCENTE: Ingeniería en Sistemas, Ingeniería en Informática, posgrado en computación o carrera a fin.

EXPERIENCIA PROFESIONAL	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES DIDÁCTICAS	ACTITUDES
Mínima de dos años en el área. Al menos dos años de docencia a Nivel Superior o posgrado.	En sistemas embebidos y Sistemas Digitales. En Programación de microcontroladores y Programación en HDL. En Electrónica. Del Modelo Educativo Institucional (MEI).	Discursivas Investigativas Metodológicas Conducción del grupo Planificación de la enseñanza Manejo de estrategias didácticas centradas en el aprendizaje Evaluativas Manejo de las TIC	Compromiso social e Institucional Congruencia Empatía Honestidad Respeto Responsabilidad Tolerancia Disponibilidad al cambio Vocación de servicio Liderazgo

ELABORÓ

REVISÓ

AUTORIZÓ

M. en C. René Baltazar Jiménez
Ruíz
Coordinador

M. en C. Gustavo González
Participante

Dr. Erick Eugenio Linares Vallejo
Participante

M. en C. Iván Giovanni Mosso
García
Subdirector Académico

Ing. Enrique Lima Morales
Subdirector Académico UPIIT