1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	**Inteligencia Artificial**
Carrera:	**Ingeniería Mecatrónica**
Clave de la asignatura:	**SRH-1504**
SATCA:	**1-3-4**

2.- PRESENTACIÓN

Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero en mecatrónica la capacidad de aplicar técnicas de inteligencia artificial y control mediante el desarrollo y programación de modelos matemáticos, estadísticos y de simulación a la solución de problemas complejos de control automático, diagnóstico, toma de decisiones, clasificación, minería de datos, es decir, problemas propios de la inteligencia artificial con un enfoque a robótica.

Intención didáctica.
La asignatura se dividió en siete unidades, de las cuales las primeras dos tratan acerca del control digital y las restantes cinco de inteligencia artificial y sus aplicaciones.

En la primera y segunda unidad se muestran técnicas analíticas de análisis de sistemas y control digital a partir de microcontroladores o software desde la PC.

La tercera unidad aborda conocimientos esenciales que el estudiante debe poseer para comprender el origen, los distintos enfoques y el estado actual de los desarrollos en el campo de la inteligencia artificial, que le serán útiles para desarrollar su capacidad de análisis crítico y ubicar la materia en el contexto global.

Las unidades cuatro y cinco tratan los conceptos necesarios para que el estudiante obtenga la capacidad de solucionar problemas, mediante técnicas de búsqueda y la capacidad de generar nuevas ideas para la representación del conocimiento y del razonamiento.

En la unidad seis, se proporciona al estudiante los conocimientos para modelar, sistemas de razonamiento aplicando reglas de producción, buscando que sea capaz de diseñar una solución a un problema propuesto, utilizando el ciclo de vida de un sistema de producción.

Dentro de la unidad siete, se le sugiere al docente coordinar a los estudiantes para que desarrollen un proyecto de aplicación de la Inteligencia Artificial, en sistemas robóticos o mecatrónicos que realice una aportación al desarrollo de la región o la investigación en dichos sistemas. Es primordial que el alumno logre desarrollar una solución final o proyecto integrador, puesto que la necesidad de una solución terminada es el claro escenario que se presenta en el ambiente laboral y para que el alumno sea capaz de enfrentar dicha situación, debe reunir habilidades de investigación, capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y de generar nuevas ideas y al mismo tiempo, capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinario.

3.- PARTICIPACIÓN EN EL DISEÑO Y SEGUIMIENTO CURRICULAR DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (Cambios y justificación)
Instituto Tecnológico Superior de Huichapan, Octubre 2014.	Academia de Ingeniería Mecatrónica	Definición de los programas de estudios de la especialidad de la carrera de Ingeniería Mecatrónica

4.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

COMPETENCIA GENERAL DE LA ASIGNATURA

Desarrollar los principios de la Inteligencia Artificial así como de control digital, identificando sus aplicaciones (robótica, visión computacional, lógica difusa, redes neuronales y procesamiento de lenguaje natural) para emplearlas en el diseño e implementación de sistemas inteligentes que faciliten las tareas del ser humano.	**Competencias genéricas.** **Competencias instrumentales:** • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Conocimientos generales básicos • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación oral y escrita en su propia lengua • Conocimiento de una segunda lengua

	• Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidades de gestión de información. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. **Competencias interpersonales:** • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo. • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario. • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas. • Apreciación de la diversidad y Multiculturalidad. • Habilidad para trabajar en un ambiente laboral. • Compromiso ético. **Competencias sistémicas:** • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones. • Capacidad de generar nuevas ideas.

5.- COMPETENCIAS PREVIAS DE OTRAS ASIGNATURAS

- Comprensión de las estructuras de control, las listas, árboles, recursividad y teoría de la probabilidad.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Representación y resolución de enunciados con lógica matemática.
- Capacidad de organización y planificación
- Habilidades en el uso de la computadora.
- Programar en un lenguaje de alto nivel.

- Experiencia utilizando el Internet.
- Aplicación de sistemas gestores de bases de datos.
- Conocer conceptos de la teoría de la computación.
- Fundamentos de robótica.

6.- TEMARIO

Unidad	Tema	Subtema
1	Introducción y Análisis de Sistemas Discretos	1.1 Transformada Z y transformada Z inversa propiedades y teoremas. 1.2 Mapeo entre el plano S y el plano Z. 1.3 Diagramas de Bode en tiempo discreto. 1.4 Diagramas de Nyquist en tiempo discreto. 1.5 Estabilidad de sistemas muestreados. 1.6 Criterio de estabilidad de Jury. 1.7 Criterio de estabilidad de Routh Hurwitz modificado.
2	Diseño de Controladores Digitales	2.1 Controlador PID discreto. 2.2 Métodos y criterios para sintonizar controladores PID. 2.3 Variantes del controlador PID discreto
3	Introducción a la inteligencia artificial	3.1 Conceptos y técnicas de la Inteligencia Artificial. 3.2 Procesos y sistemas para el desarrollo de Inteligencia Artificial. 3.3 Modelos de agente inteligente. 3.4 El papel de la heurística.
4	Técnicas de Búsqueda	4.1 Solución de problemas de búsqueda. 4.2 Espacios de estado. 4.3 Métodos de búsqueda.

		4.4 Satisfacción de restricciones. 4.5 Teoría de juegos.
5	Sistemas del conocimiento	5.1 Sistemas basados en conocimiento. 5.2 Mapas conceptuales. 5.3 Redes semánticas. 5.4 Lógica de predicados. 5.5 Razonamiento con incertidumbre.
6	Sistemas de razonamiento	6.1 Reglas de producción. 6.2 Semántica de las reglas de producción. 6.3 Arquitectura de un sistema de producción. 6.4 Ciclo de vida de un sistema de producción.
7	Aplicaciones de Inteligencia Artificial	7.1 Desarrollos actuales y aplicaciones Robótica. 7.2 Redes Neuronales. 7.3 Visión artificial. 7.4 Lógica difusa. 7.5 Procesamiento de Lenguaje Natural. 7.6 Sistemas Expertos.

7.- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Introducción y Análisis de Sistemas Discretos

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Aplicar los conceptos matemáticos para el análisis de los sistemas discretos	• Determinar la validez de las señales muestreadas basándose en el teorema del muestreo. • Establecer la relación entre la región de estabilidad del plano complejo S y el plano complejo Z. • Analizar la respuesta en frecuencia de sistemas

	discretos partiendo del conocimiento de técnicas de control en tiempo continuo. • Utilizar paquetes computacionales para obtener la respuesta en frecuencia de sistemas discretos. • Introducción a la estabilidad de sistemas discretos. • Determinar la estabilidad de los sistemas discretos empleando los criterios.

Unidad 2: Diseño de Controladores Digitales

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Comprender el funcionamiento del controlador PID digital y ver algunas técnicas para determinar sus parámetros.	• Explicar las acciones del controlador PID y discretizar su ecuación básica. • Ver algún método para la obtención de los parámetros del controlador PID. • Conocer algunos de los criterios usados en la obtención de los parámetros del controlador PID. • Realizar prácticas donde se emplee el controlador PID. • Utilizar los paquetes computacionales para el diseño y análisis de sistemas con un controlador PID.

Unidad 3: Introducción a la inteligencia artificial

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocer los conceptos fundamentales de la IA, así como el estado del arte de las áreas de la inteligencia artificial.	• Investigar sobre los diferentes enfoques de la Inteligencia Artificial. • Discutir en grupo los diferentes enfoques. • Plantear una línea de tiempo de la historia de la IA.

	• Investigar las técnicas actuales de la Inteligencia Artificial. • Investigar y seleccionar desarrollos actuales de la Inteligencia Artificial. • Comentar en grupo los desarrollos actuales de la Inteligencia artificial. • Investigar información acerca de los modelos de agente inteligente. • Discutir acerca de los diferentes modelos de agentes inteligentes. • Investigar el concepto de heurística. • Elaborar el mapa conceptual de los temas de la unidad.

Unidad 4: Técnicas de Búsqueda

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Definir y resolver problemas con base en técnicas de búsqueda en espacio de estado. Describir gráficamente problemas en términos de espacios de estados.	• Investigar los tipos de problemas que se resuelven con las técnicas de búsqueda. • Describir gráficamente problemas en términos de espacios de estado (problema de misioneros y caníbales, problemas de juego entre dos adversarios, etc). • Investigar información sobre los métodos de búsqueda (primero en anchura, primero en profundidad, grafos O y grafos A). • Realizar un proyecto para resolver un problema de un juego clásico (gato, ajedrez, puzzle, misioneros y caníbales, etc), empleando un método de búsqueda óptima.

Unidad 5: Sistemas del conocimiento

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
• Interpretar la información sobre métodos y técnicas de ingeniería del conocimiento. • Especificar formalmente el conocimiento base de sistemas basados en el conocimiento. • Representar frases del lenguaje natural en términos de lógica de predicados.	• Investigar información acerca de definiciones y elementos de los sistemas basados en conocimientos. • Exponer la representación de algún concepto mediante un mapa conceptual y una red semántica. • Investigar y exponer en clase el método de resolución y unificación. • Investigar y comentar los conceptos de sintaxis, semántica, validez e inferencia en la lógica de predicados. • Realizar la representación de frases del lenguaje natural en términos de predicados. • Investigar y seleccionar información acerca de los conceptos de aprendizaje, razonamiento probabilístico, lógicas multivaluadas y lógica difusa. • Discutir en grupo ejemplos de conocimiento incierto, impreciso y subjetivo. • Realizar un modelo de red bayesiana a un problema de diagnóstico. • Discutir las reglas de inferencia válidas en una lógica de predicados.

Unidad 6: Sistemas de razonamiento

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Aplicar la representación basada en reglas de producción, en la solución de problemas basados en conocimiento	• Investigar la arquitectura de un sistema de producción. • Diseñar la solución a un problema propuesto utilizando el ciclo de vida de un sistema de producción. • Implementar el diseño de la solución de un problema utilizando una herramienta de programación simbólica. • Discutir en grupo los resultados de la implementación de los conceptos de aprendizaje, razonamiento probabilístico, lógicas multivaluadas y lógica difusa. • Discutir en grupo ejemplos de conocimiento incierto, impreciso y subjetivo.

Unidad 7: Aplicaciones de Inteligencia Artificial

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Identificar las distintas ramas de la Inteligencia Artificial y sus aplicaciones actuales, identificando oportunidades de desarrollo de soluciones en su entorno. Usar herramientas y lenguajes específicos de Inteligencia Artificial en el desarrollo de soluciones.	• Identificar la información sobre la clasificación de las diferentes ramas que comprenden la Inteligencia Artificial, realizada en la unidad 1. • Describir la situación actual de cada una de las ramas que comprenden la inteligencia artificial.

8.- PRÁCTICAS

- Muestreo y reconstrucción de señales.
- Simulación de la conversión de un sistema continúo a discreto.
- Diseño de reguladores PID discretos.

- Simulación de un filtro digital.
- Simulación de sistemas de primer y segundo orden.
- Desarrollar los métodos de búsqueda en profundidad y en anchura en un grafo dirigido. Por ejemplo, usar un mapa de carreteras e ir de una ciudad a otra.
- Resolver problemas de juegos clásicos de la IA, empleando un lenguaje simbólico: gato, ajedrez, puzzle, el agente viajero, misioneros y caníbales, el problema de las jarras. (Si se emplea Jess, se pueden implementar en algún sitio servidor WEB).
- Realizar prácticas en computadora para ilustrar una red neuronal.
- Realizar una red neuronal con mínimo 3 circuitos.
- Controlar un robot a través de software.

9.- PROYECTO INTEGRADOR

Nombre: Análisis, diseño y construcción de un sistema mecatrónico.

Objetivo: Integrar por medio de este proyecto todos los conocimientos adquiridos a lo largo del semestre en esta materia para de esta manera obtener indicadores de alcance de las competencias desarrolladas durante el curso.

Desarrollo:

- Proponer el desarrollo de un sistema o prototipo orientado a la generación de sistemas mecatrónicos.
- Definir objetivos y alcances del proyecto.
- Elaborar un plan de trabajo
- Realizar una revisión bibliográfica referente al proyecto.
- Realizar un estudio de factibilidad del tipo de energía que se propone generar.
- Diseñar y construir si así lo requiere el proyecto con componentes físicos.
- Diseñar y construir si así lo requiere el proyecto con componentes electrónicos.
- Diseñar e implementar si así lo requiere el proyecto un sistema robótico.
- Integrar las partes mencionadas anteriormente para alcanzar el objetivo del proyecto.
- Realizar pruebas experimentales orientadas a la generación de energías alternativas.

Elaborar un reporte que incluya todo el plan de trabajo, descripción de todo el proceso de diseño y construcción, cálculos matemáticos, diseño de circuitos, dibujos CAD, Resultados, conclusiones, bibliografía y otros puntos a considerar por el docente.

10.- EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS

- Aplicar exámenes escritos.
- Participación del alumno en clase.
- Tareas y ejercicios.
- Participación en congresos.
- Exposiciones frente a grupo de temas relacionados con la asignatura
- Desarrollo de proyectos.
- Informes de investigación tanto documentales como de campo.
- Reportes de cada visita industrial.
- Desarrollo de prácticas.
- Considerar el desempeño integral del alumno.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

- KUO, Benjamín C. Sistemas de Control Digital; Ed. CECSA, México 2003, Cuarta Reimpresión.
- OGATA, Katsuhiko. Sistemas de Control en Tiempo Discreto; Ed. Prentice Hall, México 1996, Segunda Edición.
- PHILIPS, Charles L.; H. Troy Nagle Jr. Sistemas de Control Digital Análisis y Diseño, Ed. Gustavo Gili, España 1987, Edición Castellana.
- DRIANCOV D., Hellendoorn H. y Reinfrank M.. An Introduction to Fuzzy Control. Springer, 1995, England.
- WINSTON, Patrick Henry, Inteligencia Artificial, Ed. Addison Wesley Iberoamericana, 1992.
- GONZALO P.M & Santos P.M, Inteligencia Artificial e Ingeniería del Conocimiento, Ed. AlfaOmega, 2006, ISBN 970-75-1166-2
- MARTÍN DEL BRIO B. & Saenz M. A. Redes Neuronales y Sistemas Borrosos, Ed Alfaomega, 2006, ISBN 978-970-15-1250-0
- PALMA M. J & al, Inteligencia Artificial Técnicas, Métodos y Aplicaciones, Ed. McGrawHill.
- RICH E, & Knight K, Inteligencia Artificial, Ed Mc Graw Hill.
- RUSSELL S, & Norvig P, Inteligencia Artificial, Un enfoque Moderno, Ed. Prentice Hall, 2006.