



Programa de asignatura por competencias de educación superior

Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

Actualización:	Noviembre 08, 2022				
Carrera:	Ingeniería Mecatrónica	Asignatura:	Sistemas expertos		
Academia:	Control / Control	Clave:	19SMERO02		
Módulo formativo:	Ciencias de la Ingeniería	Seriación:	- -		
Tipo de curso:	Presencial	Prerrequisito:	19SME06 - Programación avanzada		
Semestre:	Séptimo	Créditos:	4.50	Horas semestre:	72 horas
Teoría:	3 horas	Práctica:	1 hora	Trabajo indpt.:	0 horas
				Total x semana:	4 horas

Sección II. Objetivos educacionales

Tabla 2. Objetivos educacionales

Objetivos educacionales		Criterios de desempeño	Indicadores
1	El egresado solucionará problemas del entorno laboral en el que se desempeñe, mediante el uso de conocimientos técnicos adquiridos para la identificación, desarrollo innovador, aplicación y control de las posibles soluciones, utilizando sus habilidades en mecánica, electrónica, control y automatización para dar el resultado adecuado según las condiciones del problema.	El egresado aplicará las técnicas y metodologías para la identificación de problemas referentes a su entorno laboral, proponiendo soluciones creativas e innovadoras para los mismos.	% de alumnos que implementan diversidad de técnicas y metodologías para identificar problemas en su entorno laboral.
2	El egresado diseñará, mejorará o mantendrá de forma eficiente y sustentable equipos que cubran adecuadamente las diferentes necesidades del ámbito laboral, utilizando sus competencias técnicas de diseño, con sus conocimientos de materiales, control y procesos para lograr la mejor solución innovadora de la necesidad planteada.	El egresado fundamentará documentalmente la solución a problemas, desde la identificación hasta su resolución.	% de egresados que diseñan, mejoran o dan mantenimiento a equipos.
3	El egresado generará relaciones interpersonales y profesionales de otras áreas, para desarrollar habilidades técnicas, administrativas y colaborativas en el desarrollo de proyectos mecatrónicos.	El egresado desarrollará canales de comunicación y de gestión con departamentos y áreas relacionadas con los proyectos que lidera y coordina.	% de egresados que participan en más de un departamento y/o área por proyecto con las que se relaciona.



Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
1	Identificar y resolver problemas en el campo de la mecatrónica aplicando los principios de las ciencias básicas como la matemáticas y física, así como otras ciencias de la ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar aplicaciones inteligentes basando en matemáticas discretas como lógica proposicional y lógica de primer orden. - Desarrollar aplicaciones inteligentes denominadas redes Bayesianas basando en probabilidad y estadística. 	<ul style="list-style-type: none"> 1.1. Definición de un Sistema Experto. <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1 Introducción a los sistemas expertos. 1.1.2. Contexto de aplicación de un sistema experto. 1.2. Breve historia de los sistemas expertos. <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1. Una breve historia de los Sistemas Expertos. 1.3. La ingeniería del conocimiento. <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1. Ingeniería del conocimiento. 1.3.2. ingeniería del conocimiento y la Inteligencia Artificial. 1.3.3. El conocimiento y las bases de conocimiento. 1.4. Aplicaciones de los sistemas expertos. <ul style="list-style-type: none"> 1.4.1. Áreas de aplicación de los sistemas expertos. 1.4.2. Casos de estudio y ejemplos de éxito de los sistemas expertos. 1.5. Estructura de un Sistema. <ul style="list-style-type: none"> 1.5.1 Arquitectura o Estructura de un Sistema Experto. 1.5.2. Motores de inferencia de actualidad. 2.1. Representación del conocimiento. <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1. Representación basada en reglas. 2.1.2 Representación basada en casos. 2.1.3. Representación basada en redes bayesianas. 2.5. Captura, almacenamiento y verificación del conocimiento. 2.6. Módulo de acceso a la base de conocimiento. 3.1. Motores de inferencia. <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1. Inferencia de encadenamiento hacia delante.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			<p>3.1.2. Inferencia de encadenamiento hacia atrás.</p> <p>3.2. Valuación de la inferencia en presencia de incertidumbre.</p> <p>3.2.1. Valuación de la incertidumbre mediante métodos recurrentes.</p> <p>3.2.2. Valuación de la incertidumbre mediante métodos no recurrentes.</p> <p>3.3. Justificación y explicación del razonamiento.</p> <p>3.4. Implementación de motores de razonamiento</p> <p>3.4.1. Módulo del motor de inferencia.</p> <p>3.4.2. Módulo del motor de explicación</p> <p>5.1 Lógica booleana.</p> <p>5.1.1 Axiomas de los conjuntos.</p> <p>5.1.2 Operaciones en la lógica convencional.</p> <p>5.1.3 Leyes de Morgan.</p> <p>5.2 Lógica Difusa.</p> <p>5.2.1 Lógica simbólica.</p> <p>5.2.2 Tautologías y quasi-tautologías.</p> <p>5.2.3 Representación de conjuntos discretos.</p> <p>5.2.4 Norma.</p> <p>5.2.5 Operaciones entre conjuntos difusos.</p> <p>5.2.6 Propiedades de los conjuntos difusos.</p> <p>5.2.7 Funciones de membresía y sus partes básicas.</p> <p>5.2.8 Descripción matemática de las funciones de membresía.</p> <p>5.3 Principio de extensión.</p> <p>5.4 Relaciones nítidas y difusas.</p> <p>5.4.1 Producto cartesiano.</p> <p>5.4.2 Relaciones nítidas.</p>



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			5.4.3 Relaciones difusas. 5.4.4 Composición.
2	Desarrollar procesos y productos industriales desde un enfoque mecánico, electrónico, robótico, automatización y control, utilizando el juicio ingenieril para establecer conclusiones.	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar arquitecturas de software adecuadas para implementar sistemas expertos. - Desarrollar e implementar controladores difusos para resolver problemas en el área de la ingeniería mecatrónica. 	4. El experto, el Sistema Experto y el Usuario. 4.1. Interacción entre los usuarios y un sistema experto. 4.1.1. Roles, comportamientos y responsabilidades de los usuarios ante el sistema experto. 4.1.2. Roles, comportamientos y responsabilidades de los expertos ante el sistema experto. 4.1.3. Responsabilidades del desarrollador del sistema experto. 4.2. Interfaz de usuario de un sistema experto. 4.2. Análisis y diseño de una interface de usuario adecuada para el sistema experto. 4.3. Módulo de interfaz del sistema experto. 4.3.1 Implementación y pruebas del módulo de interface de usuario. 5.1 Lógica booleana. 5.1.1 Axiomas de los conjuntos. 5.1.2 Operaciones en la lógica convencional. 5.1.3 Leyes de Morgan. 5.2 Lógica Difusa. 5.2.1 Lógica simbólica. 5.2.2 Tautologías y quasi-tautologías. 5.2.3 Representación de conjuntos discretos. 5.2.4 Norma. 5.2.5 Operaciones entre entre conjuntos difusos. 5.2.6 Propiedades de los conjuntos difusos.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			5.2.7 Funciones de membresía y sus partes básicas. 5.2.8 Descripción matemática de las funciones de membresía. 5.3 Principio de extensión. 5.4 Relaciones nítidas y difusas. 5.4.1 Producto cartesiano. 5.4.2 Relaciones nítidas. 5.4.3 Relaciones difusas. 5.4.4 Composición. 5.4.5 Operaciones con relaciones difusas. 5.4.6 Modus Ponens y Modus Tollens. 5.5 Controladores difusos. 5.5.1 Base de conocimientos. 5.5.2 Lógica de decisiones. 5.5.3 Métodos de desfusificación. 5.5.4 Controladores P, PD, PI y PID. 5.5.5 Sistema difuso Takagi-Sugeno.
3	Aportar soluciones creativas a problemas de ingeniería mecatrónica de manera autónoma y en equipo.	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar eficientemente equipos que cubran adecuadamente las diferentes necesidades de la industria utilizando sus competencias técnicas de diseño, en sus conocimientos de materiales, control y procesos para lograr la mejor solución innovadora de la necesidad planteada. - Generar relaciones interpersonales y profesionales de otras áreas, para crear habilidades administrativas y colaborativas en el desarrollo de proyectos mecatrónicos. 	4.1. Interacción entre los usuarios y un sistema experto. 4.1.1. Roles, comportamientos y responsabilidades de los usuarios ante el sistema experto. 4.1.2. Roles, comportamientos y responsabilidades de los expertos ante el sistema experto. 4.1.3. Responsabilidades del desarrollador del sistema experto. 4.2. Interfaz de usuario de un sistema experto. 4.2. Análisis y diseño de una interface de usuario adecuada para el sistema experto. 4.3. Módulo de interfaz del sistema experto. 4.3.1 Implementación y pruebas del módulo de interface de usuario.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			5.5 Controladores difusos. 5.5.1 Base de conocimientos. 5.5.2 Lógica de decisiones. 5.5.3 Métodos de desdifusificación. 5.5.4 Controladores P, PD, PI y PID. 5.5.5 Sistema difuso Takagi-Sugeno.

Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Ser capaz de diseñar e implementar sistemas expertos, comprendiendo y utilizando el fundamento matemático que los describe.		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
Analizar, diseñar e implementar sistemas expertos que permitan a los expertos lograr mejor calidad y rapidez en la búsqueda de respuestas y acciones sobre un dominio dado, promoviéndose una mejora en la productividad del experto, así como aplicar las técnicas para estructurar y almacenar conocimiento de expertos y luego realizar inferencias sobre hechos y el conocimiento ya almacenado para asistir en las actividades sobre los procesos en que los expertos trabajan.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los principios matemáticos para desarrollar sistemas expertos, como lógica proposicional, lógica de primer orden y lógica difusa. - Describir los componentes de un sistema experto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar sistemas expertos e integrarlos a una interfaz gráfica para interactuar con el usuario. - Diseñar e implementar controladores difusos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Autonomía en el aprendizaje.
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
Portafolio de evidencias se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadoras un sistema de control de robots manipuladores.		

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción a los Sistemas Expertos."

Número y nombre de la unidad: 1. Introducción a los Sistemas Expertos.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	3 horas	Práctica:	1 hora	Porcentaje del programa:	5.56%
Aprendizajes esperados:		Conocer los fundamentos de los sistemas expertos y valorar la importancia de su estudio para construir aplicaciones inteligentes que asistan a expertos en problemas industriales.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
1.1. Definición de un Sistema Experto. 1.1.1 Introducción a los sistemas expertos. 1.1.2. Contexto de aplicación de un sistema experto. 1.2. Breve historia de los sistemas expertos. 1.2.1. Una breve historia de los Sistemas Expertos. 1.3. La ingeniería del conocimiento. 1.3.1. Ingeniería del conocimiento. 1.3.2. ingeniería del conocimiento y la Inteligencia Artificial. 1.3.3. El conocimiento y las bases de conocimiento. 1.4. Aplicaciones de los sistemas expertos. 1.4.1. Áreas de aplicación de los sistemas expertos.	Saber: - Conocer e identificar la estructura de un sistema experto, su definición, origen y aplicaciones industriales. Saber hacer: - Clasificar los sistemas expertos por su arquitectura, estructura y área de aplicación, además, de analizar diferentes reglas de inferencia, tales como: Modus Ponens y Modus Tollens. Ser: - Trabajo colaborativo, comunicación	Estrategia Pre-instruccionales: - Rescate de conocimientos previos. Estrategia Co-instruccionales: - Exposición del docente con ayuda de herramientas didácticas/electrónicas. - Identificación de la información respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Uso de herramientas electrónicas para apoyo didáctico. - Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. - Resolución de dinámicas, tareas, trabajos y/o actividades.	Evaluación diagnóstica: - Examen de diagnóstico por medio de un cuestionario escrito o en una plataforma digital. Evaluación formativa: - Actividades y tareas de aprendizaje como mapas mentales y/o conceptuales. Evaluación Sumativa: - Examen teórico sobre un caso de estudio popular de un robot manipulador, cinemática y dinámica.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadoras un sistema de control de robots manipuladores.			



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción a los Sistemas Expertos."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
1.4.2. Casos de estudio y ejemplos de éxito de los sistemas expertos. 1.5. Estructura de un Sistema. 1.5.1 Arquitectura o Estructura de un Sistema Experto. 1.5.2. Motores de inferencia de actualidad.	efectiva y autonomía en el aprendizaje.	Estrategia Post-instruccionales: - Uso de software para simulación por computadoras sobre los subtemas vistos y aprendidos en la unidad.		
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none"> - Russell, S.J.; Norving, P. (2009). Inteligencia Artificial un enfoque moderno. 3ra edición. México: Prentice Hall. - Ponce, P. (2011). Inteligencia Artificial con Aplicaciones a la Ingeniería. España: Marcombo. 				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Representación del conocimiento"

Número y nombre de la unidad: 2. Representación del conocimiento							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	3 horas	Práctica:	1 hora	Porcentaje del programa:	5.56%
Aprendizajes esperados:		Aprender las técnicas para representar, estructurar y almacenar conocimiento para así conformar una base de conocimiento habilitada para que el sistema experto procese y realice inferencias.			Desarrollar habilidades para traducir estructuras cognitivas en representaciones computables.		
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
2.1. Representación del conocimiento. 2.1.1. Representación basada en reglas. 2.1.2 Representación basada en casos. 2.1.3. Representación basada en redes bayesianas. 2.5. Captura, almacenamiento y verificación del conocimiento. 2.6. Módulo de acceso a la base de conocimiento.	Saber: - Comprender las representaciones del conocimiento basadas en reglas, casos y redes bayesianas. Saber hacer: - Desarrollar e implementar algoritmos para las diferentes representaciones del conocimiento, a partir de lógica proposicional y lógica de primer orden. Ser: - Trabajo colaborativo, comunicación efectiva y autonomía en el aprendizaje.	Estrategia Pre-instruccionales: - Rescate de conocimientos previos. Estrategia Co-instruccionales: - Exposición del docente con ayuda de herramientas didácticas electrónicas. - Identificación de la información respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Uso de herramientas electrónicas para apoyo didáctico. - Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. - Resolución de dinámicas, tareas, trabajos y/o actividades.	Evaluación diagnóstica: - Examen de diagnóstico por medio de un cuestionario escrito o en una plataforma digital. Evaluación formativa: - Actividades y tareas de aprendizaje como mapas mentales y/o conceptuales. - Uso de software para simulación por computadora para análisis de un sistema de control P y PD compensado de gravedad a un robot manipulador. Evaluación Sumativa: - Examen teórico aplicado en el parcial.	- Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadoras un sistema de control de robots manipuladores.			



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Representación del conocimiento"

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
		Estrategia Post-instruccionales: - Uso de software para simulación por computadoras sobre los subtemas vistos y aprendidos en la unidad.	? Portafolio de evidencias.	
Bibliografía				
- Russell, S.J.; Norving, P. (2009). Inteligencia Artificial un enfoque moderno. 3ra edición. México: Prentice Hall. - Ponce, P. (2011). Inteligencia Artificial con Aplicaciones a la Ingeniería. España: Marcombo.				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Procesamiento del conocimiento."

Número y nombre de la unidad: 3. Procesamiento del conocimiento.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	3 horas	Práctica:	1 hora	Porcentaje del programa:	5.56%
Aprendizajes esperados:		Implementar los mecanismos de encadenamiento hacia delante y hacia atrás en el desarrollo de un sistema experto.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
3.1. Motores de inferencia. 3.1.1. Inferencia de encadenamiento hacia delante. 3.1.2. Inferencia de encadenamiento hacia atrás. 3.2. Valuación de la inferencia en presencia de incertidumbre. 3.2.1. Valuación de la incertidumbre mediante métodos recurrentes. 3.2.2. Valuación de la incertidumbre mediante métodos no recurrentes. 3.3. Justificación y explicación del razonamiento. 3.4. Implementación de motores de razonamiento. 3.4.1. Módulo del motor de inferencia. 3.4.2. Módulo del motor de explicación.	Saber: - Reconocer las características y conceptos básicos de los motores de inferencia, valuación de la inferencia en presencia de incertidumbre para la justificación y explicación del razonamiento. Saber hacer: - Desarrollar e implementar motores de inferencia para sistemas expertos utilizando encadenamiento hacia delante y hacia atrás. - Trabajo colaborativo, comunicación efectiva y autonomía en el aprendizaje.	Estrategia Pre-instruccionales: - Rescate de conocimientos previos. Estrategias Construccionales: - Exposición del docente con ayuda de herramientas didácticas electrónicas. - Identificación de la información respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Uso de herramientas electrónicas para apoyo didáctico. Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. - Resolución de dinámicas, tareas, trabajos y/o actividades. Estrategia Post-instruccionales: - Uso de software para simulación por computadoras sobre los subtemas vistos	Evaluación diagnóstica: - Examen de diagnóstico por medio de un cuestionario escrito o en una plataforma digital. Evaluación formativa: - Actividades y tareas de aprendizaje como mapas mentales y/o conceptuales. - Uso de software para simulación por computadora para análisis de un sistema de control de PD compensada precalculada de gravedad y PID a un robot manipulador. Evaluación Sumativa: - Examen teórico aplicado en el parcial. - Portafolio de evidencias.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadoras un sistema de control de posición de robots manipuladores.			



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Procesamiento del conocimiento."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	Ser: - Trabajo colaborativo, comunicación efectiva y autonomía en el aprendizaje.	y aprendidos en la unidad.		
Bibliografía				
- Russell, S.J.; Norving, P. (2009). Inteligencia Artificial un enfoque moderno. 3ra edición. México: Prentice Hall.				
- Ponce, P. (2011). Inteligencia Artificial con Aplicaciones a la Ingeniería. España: Marcombo.				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "El sistema experto y el usuario."

Número y nombre de la unidad: 4. El sistema experto y el usuario.				
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría: 3 horas	Práctica: 1 hora	Porcentaje del programa: 5.56%
Aprendizajes esperados:		Comprender la relación, responsabilidades y funcionalidad entre los componentes, ambiente y usuarios que rodean a un sistema experto. Además, valorar la importancia de usabilidad del Sistema Experto para el éxito de su trabajo.		
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)
<p>4. El experto, el Sistema Experto y el Usuario.</p> <p>4.1. Interacción entre los usuarios y un sistema experto.</p> <p>4.1.1. Roles, comportamientos y responsabilidades de los usuarios ante el sistema experto.</p> <p>4.1.2. Roles, comportamientos y responsabilidades de los expertos ante el sistema experto.</p> <p>4.1.3. Responsabilidades del desarrollador del sistema experto.</p> <p>4.2. Interfaz de usuario de un sistema experto.</p> <p>4.2. Análisis y diseño de una interface de usuario adecuada para el sistema experto.</p> <p>4.3. Módulo de interfaz del sistema experto.</p>	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender la relación la relación, responsabilidades y funcionalidad entre los componentes, ambiente y usuarios que rodean un sistema experto. <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar una interfaz gráfica donde se integre los motores de inferencia. - Implementar y probar el módulo de interface de usuario. <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Autonomía en el aprendizaje. 	<p>Estrategia Pre-instruccionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rescate de conocimientos previos. <p>Estrategia Construccionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exposición del docente con ayuda de herramientas didácticas electrónicas. - Identificación de la información respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Uso de herramientas electrónicas para apoyo didáctico. Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. - Resolución de dinámicas, tareas, trabajos y/o actividades. <p>Estrategia Post-instruccionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso de software para simulación por 	<p>Evaluación diagnóstica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Examen de diagnóstico por medio de un cuestionario escrito o en una plataforma digital. <p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividades y tareas de aprendizaje como mapas mentales y/o conceptuales. - Uso de software para simulación por computadora para análisis de un sistema de control de movimiento de robots manipuladores. <p>Evaluación Sumativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Examen teórico aplicado en el primer parcial. 	<p>Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadoras un sistema de control de movimiento de robots manipuladores.</p>



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "El sistema experto y el usuario."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
4.3.1 Implementación y pruebas del módulo de interface de usuario.		computadoras sobre los subtemas vistos y aprendidos en la unidad.	- Portafolio de evidencias.	
Bibliografía				
- Russell, S.J.; Norving, P. (2009). Inteligencia Artificial un enfoque moderno. 3ra edición. México: Prentice Hall.				
- Ponce, P. (2011). Inteligencia Artificial con Aplicaciones a la Ingeniería. España: Marcombo.				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.5. Desglose específico de la unidad "Lógica Difusa"

Número y nombre de la unidad: 5. Lógica Difusa							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	3 horas	Práctica:	1 hora	Porcentaje del programa:	5.56%
Aprendizajes esperados: Desarrollar e implementar controladores difusos para resolver problemas en el área de la ingeniería mecatrónica.							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
5.1 Lógica booleana. 5.1.1 Axiomas de los conjuntos. 5.1.2 Operaciones en la lógica convencional. 5.1.3 Leyes de Morgan. 5.2 Lógica Difusa. 5.2.1 Lógica simbólica. 5.2.2 Tautologías y quasi-tautologías. 5.2.3 Representación de conjuntos discretos. 5.2.4 Norma. 5.2.5 Operaciones entre conjuntos difusos. 5.2.6 Propiedades de los conjuntos difusos. 5.2.7 Funciones de membresía y sus partes básicas. 5.2.8 Descripción matemática de las funciones de membresía. 5.3 Principio de extensión. 5.4 Relaciones nítidas y difusas.	Saber: - Comprender la descripción matemática sobre lógica difusa y sistemas de inferencia difuso. Saber hacer: - Desarrollar e implementar controladores difusos. Ser: - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Autonomía en el aprendizaje.	Estrategia Pre-instruccionales: - Rescate de conocimientos previos. Estrategia Construccionales: - Exposición del docente con ayuda de herramientas didácticas electrónicas. - Identificación de la información respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Uso de herramientas electrónicas para apoyo didáctico. Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. - Resolución de dinámicas, tareas, trabajos y/o actividades. Estrategia Post-instruccionales: - Uso de software para simulación por computadoras sobre los subtemas vistos	Evaluación diagnóstica: - Examen de diagnóstico por medio de un cuestionario escrito o en una plataforma digital. Evaluación formativa: - Actividades y tareas de aprendizaje como mapas mentales y/o conceptuales Uso de software para simulación por computadora para análisis de un sistema de control de movimiento de robots manipuladores. Evaluación Sumativa: - Examen teórico aplicado en el primer parcial. - Portafolio de evidencias.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadoras un sistema de control de movimiento de robots manipuladores.			



Continuación: Tabla 4.5. Desglose específico de la unidad "Lógica Difusa"

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
5.4.1 Producto cartesiano. 5.4.2 Relaciones nítidas. 5.4.3 Relaciones difusas. 5.4.4 Composición. 5.4.5 Operaciones con relaciones difusas. 5.4.6 Modus Ponens y Modus Tollens. 5.5 Controladores difusos. 5.5.1 Base de conocimientos. 5.5.2 Lógica de decisiones. 5.5.3 Métodos de desdifusificación. 5.5.4 Controladores P, PD, PI y PID. 5.5.5 Sistema difuso Takagi-Sugeno.		y aprendidos en la unidad.		
Bibliografía				
- Russell, S.J.; Norving, P. (2009). Inteligencia Artificial un enfoque moderno. 3ra edición. México: Prentice Hall. - Ponce, P. (2011). Inteligencia Artificial con Aplicaciones a la Ingeniería. España: Marcombo.				



V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

Perfil deseable docente para impartir la asignatura
<p>Carrera(s): - Ingeniería en Electrónica.</p> <ul style="list-style-type: none">- Ingeniería en Mecatrónica.- Ingeniería Mecánica Electricista.- Maestría o Doctor con especialidad en Control Automático, Robótica o Mecatrónica. o carrera afín<ul style="list-style-type: none">- Deseable que tenga experiencia en instrumentación y control automático, en programación avanzada o en sistemas expertos.- Experiencia mínima de dos años- Deseable Maestría o Doctorado con especialidad en Control Automático o en Electricidad.