



PLAN DE ESTUDIOS (PE): Maestría en Ciencias de la Electrónica, Opción en

Automatización

AREA: Posgrado

ASIGNATURA: Control Difuso

CÓDIGO: MCEA-21403

CRÉDITOS: 7

FECHA: 18 de septiembre de 2019





DATOS GENERALES

Nivel Educativo:	Maestría
Nombre del Plan de Estudios:	Maestría en Ciencias de la Electrónica, Opción en Automatización
Modalidad Académica:	Presencial
Nombre de la Asignatura:	Control difuso
Ubicación:	1FCE6/204
Correlación:	
Asignaturas Precedentes:	Ninguna
Asignaturas Consecuentes:	Ninguna
Conocimientos, habilidades, actitudes y valores previos:	Conocimientos: • Conocimientos en el área de Ciencias Exactas (Matemáticas y Física). • Conocimientos en el área de electrónica analógica y digital, teoría básica de control. Habilidades: • Auto-aprendizaje. • Capacidad de análisis. • Capacidad de síntesis. • Plantear y resolver problemas. Actitudes: • Disposición para trabajo en equipo. • Participación activa. • Interés por el conocimiento y la investigación. • Apertura al cambio y al diálogo. • Compromiso. • Colaboración. Valores: • Respeto. • Tolerancia. • Honestidad. • Responsabilidad.





2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE (Ver matriz 1)

Concepto	Horas por periodo		Total de horas por periodo	Número de créditos
	Teoría	Práctica		
Horas teoría y práctica (16 horas = 1 crédito)	50	40	90	7
Total	50	40	90	7





3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES

Autores:	<u>Sergio Vergara Limon, Maria Aurora Diozcora Vargas Treviño</u>
Fecha de diseño:	<u>9 de marzo de 2018</u>
Fecha de la última actualización:	<u>18 de septiembre del 2019</u>
Fecha de aprobación por parte del Comité Académico:	<u>18 de septiembre del 2019</u>
Fecha de aprobación por parte de la Academia del Programa:	<u>18 de septiembre del 2019</u>
Fecha de aprobación por parte del Secretario Académico:	
Fecha de aprobación por parte del CUA:	
Revisores:	<u>Dra. María Aurora Diozcora Vargas Treviño, Dra. Amparo Dora Palomino Merino, Dra. Olga Guadalupe Félix Beltrán, Dr. José Eligio Moisés Gutiérrez Arias, Dr. Carlos Leopoldo Pando Lambruschini.</u>
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	<u>Se actualizó formato del programa de estudios, horas total curso y criterios de evaluación.</u>

4. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA:

Disciplina profesional:	<u>Instrumentación electrónica, robótica, teoría de control</u>
Nivel académico:	<u>Doctorado en Ciencias</u>
Experiencia docente:	<u>Mínima de 3 años</u>
Experiencia profesional:	<u>Mínima de 3 años</u>

5. OBJETIVOS:

5.1

General: Que el estudiante sea capaz de controlar procesos utilizando control difuso.

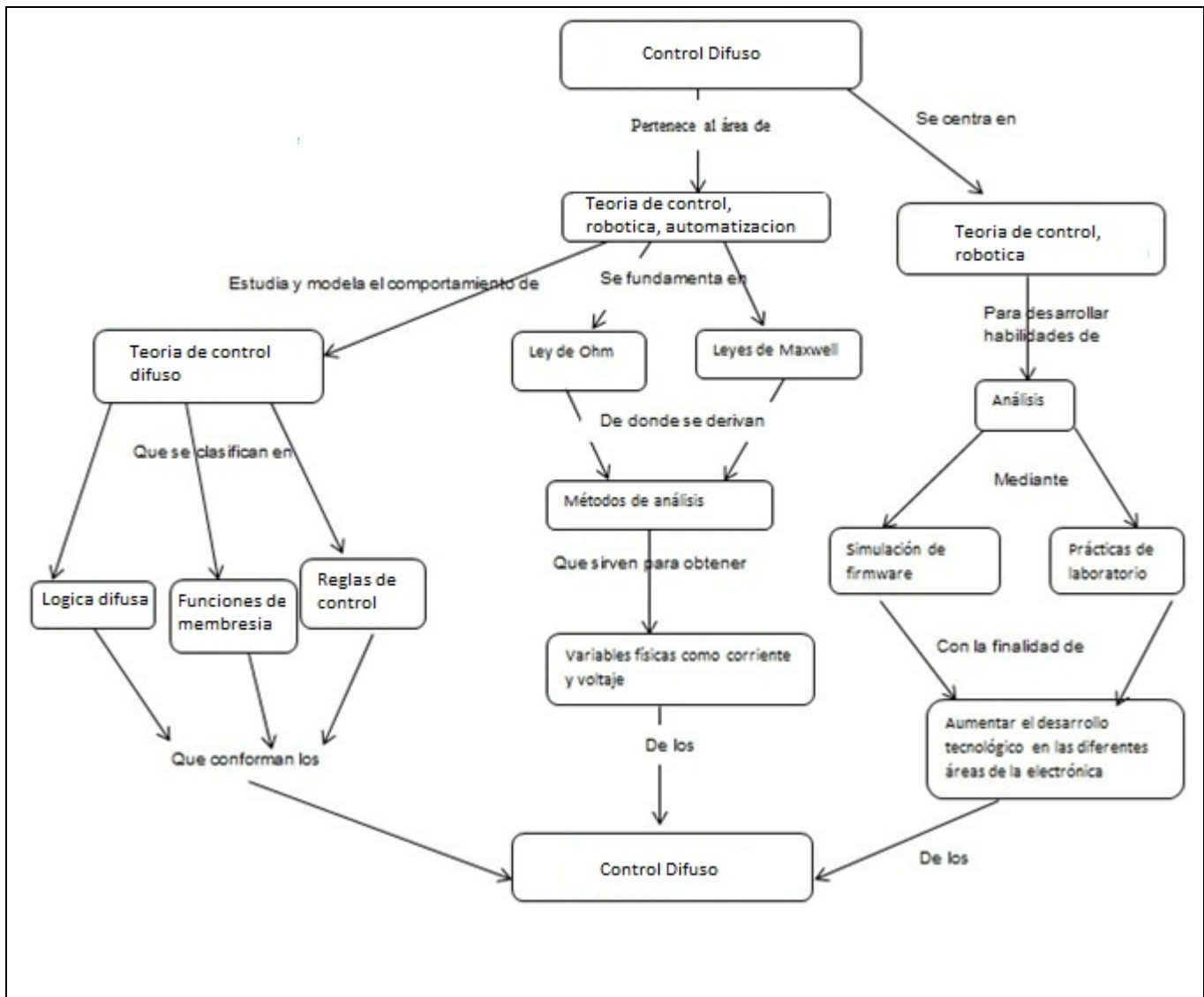
5.2 Específicos:

- Que el alumno se familiarice con algunos conceptos de lógica difusa.
- Que el alumno conozca las bases del control difuso
- Que el alumno conozca la arquitectura básica de un controlador difuso.
- Que el alumno aprenda a diseñar controladores difusos y realice prácticas experimentales
- Que el alumno realice prácticas y un proyecto final aplicando control difuso



Nota: Cada objetivo deberá ser congruente con los contenidos de las unidades del programa de asignatura. (Deberán coincidir con los mencionados en el punto 7)

6. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ASIGNATURA:





7. CONTENIDO

Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
1 Lógica Difusa	Que el alumno se familiarice con algunos conceptos de lógica difusa.	1.1 Lógica difusa en la vida diaria 1.2 Lógica clásica VS lógica difusa 1.3 Sistemas difusos 1.4 Aplicaciones de la lógica difusa	Fuzzy logic and engineering applications, TimothyJ. Ross, Jonh Wiley and Sons, 20011	Fuzzy logic and engineering applications, TimothyJ. Ross, Jonh Wiley and Sons, 20011
2 CONJUNTOS DIFUSOS Y LOGICA DIFUSA	Que el alumno conozca las bases del control difuso.	2.1 Conceptos básicos 2.1.1 Función de membresía 2.1.2 Operaciones con conjuntos 2.2 Conjuntos difusos 2.2.1 Operaciones con conjuntos difusos 2.2.2 Complemento de un conjunto difuso 2.2.3 Unión de dos conjuntos difusos 2.2.4 Intersección de dos conjuntos difusos	Fuzzy logic and engineering applications, TimothyJ. Ross, Jonh Wiley and Sons, 20011	Fuzzy logic and engineering applications, TimothyJ. Ross, Jonh Wiley and Sons, 20011
3 ARQUITECTURA BASICA DE UN CONTROLADOR DIFUSO	Que el alumno conozca la arquitectura básica de un controlador difuso	3.1 Variables lingüísticas 3.2 Conceptos básicos de control difuso 3.3 Codificando las entradas (Difusificación) 3.4 La base de los conocimientos 3.5 Solución del conflicto para la toma	Control difuso. Fundamentos y aplicaciones, Edgar Manuel Robayo Espinel, Ediciones Uninorte, 2007	Control difuso. Fundamentos y aplicaciones, Edgar Manuel Robayo Espinel, Ediciones Uninorte, 2007





Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
		de decisiones 3.6 Métodos de defusificación		
4 METODO DE DISEÑO	Que el alumno aprenda a diseñar controladores difusos y realice prácticas experimentales	4.1 Introducción 4.2 Definición de características del modelo 4.3 Definición de conjuntos difusos 4.4 Definición de las reglas de control 4.5 Elección del método de desdifusificación 4.6 Simulación y ajuste del sistema 4.7 Diseño del control de posición de una articulación de un robot antropomórfico 4.8 Pruebas del control de posición de una articulación de un robot antropomórfico 4.9 Control de temperatura	Control difuso. Fundamentos y aplicaciones, Edgar Manuel Robayo Espinel, Ediciones Uninorte, 2007	Control difuso. Fundamentos y aplicaciones, Edgar Manuel Robayo Espinel, Ediciones Uninorte, 2007
5 Proyecto Final	Que el alumno realice prácticas y un proyecto final aplicando control difuso	5.1 Diseño del hardware 5.2 Diseño del firmware 5.3 Diseño del software	Notas del curso, Sergio Vergara Limon, 2015	Notas del curso, Sergio Vergara Limon, 2015

Nota: La bibliografía deberá ser amplia, actualizada (no mayor a cinco años) con ligas, portales y páginas de Internet, se recomienda utilizar el modelo editorial que manejen en su unidad académica (APA, MLA, Chicago, etc.) para referir la [bibliografía](#)





8. CONTRIBUCIÓN DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

Asignatura	Perfil de egreso (anotar en las siguientes tres columnas, cómo contribuye la asignatura al perfil de egreso)		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
Control difuso	Una de las técnicas de control más usadas en los últimos tiempos es la de control difuso que aunque es una técnica que no usa un formalismo matemático riguroso es muy conveniente en algunas aplicaciones complicadas, como en el caso del péndulo invertido, estabilización de imágenes en las cámaras de video, etc.	- Comunicación asertiva. - Comprensión de textos. - Pensamiento formal. - Plantear y resolver problemas. - Apropiarse de diferentes métodos y técnicas para plantear, estructurar y modelar procesos o sistemas, para simularlos o emularlos. - Desarrollar y aplicar técnicas, métodos y procesos pertinentes para el análisis de problemas y síntesis de soluciones, mediante tecnologías en el área de la teoría del control difuso, así como de conocimientos de robótica.	- Mantener un alto sentido de responsabilidad por la función y las actividades que le sean asignadas. - Iniciativa, constancia y perseverancia ante las tareas asignadas. - Disposición para colaborar en equipos de trabajo. - Compromiso social, tolerancia, solidaridad y respeto en la convivencia cotidiana. - Empatía y apertura al diálogo.

9. Describa cómo el eje o los ejes transversales contribuyen al desarrollo de la asignatura (ver síntesis del plan de estudios en descripción de la estructura curricular en el apartado: ejes transversales)

Eje (s) transversales	Contribución con la asignatura
Formación Humana y Social	El alumno debe discutir y llegar a acuerdos de forma democrática y crítica para dar soluciones a problemas presentados en la asignatura los cuales generalmente tiene diferentes maneras de resolverse.
Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	Uso de internet para la búsqueda de información pertinente a la asignatura en bibliotecas virtuales.





Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	A partir de lo aprendido en clase, el alumno es capaz de diseñar y construir por sí mismo o en grupo un controlador difuso en un robot antropomórfico de tres grados de libertad.
Lengua Extranjera	Lectura de bibliografía en inglés.
Innovación y Talento Universitario	El alumno puede diseñar un controlador difuso que se ajuste a las necesidades de algún proyecto de trabajo más amplio que pueda responder a las necesidades del entorno.
Educación para la Investigación	El estudiante llevará a cabo trabajos de investigación en laboratorio donde podrá constatar de manera experimental los resultados obtenidos teóricamente.





10. ORIENTACIÓN DIDÁCTICO-PEDAGÓGICA. *(Enunciada de manera general para aplicarse durante todo el curso)*

Estrategias y Técnicas de aprendizaje-enseñanza	Recursos didácticos
Estrategias de aprendizaje: • Lecturas • Reflexiones • Investigaciones • Simulaciones en computadora • Experimentaciones en laboratorio Estrategias de enseñanza: • Aprendizaje colaborativo. • Aprendizaje basado en problemas. • Solución de Problemas. Ambientes de aprendizaje: • Aula, • Laboratorio, • Centro de cómputo. Actividades y experiencias de aprendizaje: • Taller de solución de ejercicios. • Visita a laboratorios avanzados. Técnicas • Exposición. • Prácticas en Laboratorios. • Técnicas Grupales. • Estudio de casos. • Lluvia de ideas.	• Cañón de Video. • Proyector de acetatos. • Plumón y pizarrón. • Computadora. • Programas de Cómputo. • Biblioteca. • Simuladores de diseño. • Materiales de laboratorio: ○ Analizador lógico ○ Tarjeta de adquisición basado en un CycloneII y CycloneIII de ALTERA ○ Fuentes de alimentación ○ Multímetro. ○ Osciloscopio ○ Tarjetas de adquisición USB





11. CRITERIOS DE EVALUACIÓN *(de los siguientes criterios propuestos elegir o agregar los que considere pertinentes utilizar para evaluar la asignatura y eliminar aquellos que no utilice, el total será el 100%)*

Criterios	Porcentaje
▪ Exámenes	30%
▪ Prácticas de laboratorio	40%
▪ Proyecto final	30%
▪ Total	100%

Nota: Los porcentajes de los rubros mencionados serán establecidos por la academia, de acuerdo a los objetivos de cada asignatura.

12. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN *(Reglamento de procedimientos de requisitos para la admisión, permanencia y egreso de los alumnos de la BUAP)*

Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP
Asistir como mínimo al 80% de las sesiones
La calificación mínima para considerar un curso acreditado será de 7
Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE

13. Anexar (copia del acta de la Academia y de la CDESCUA con el Vo. Bo. del Secretario Académico)



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ELECTRÓNICA
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA ELECTRÓNICA,
OPCIÓN EN AUTOMATIZACIÓN
MINUTA DE REUNIÓN
COMITÉ ACADÉMICO
REUNIÓN EXTRAORDINARIA**

Folio: CS-72a

Siendo las 11:30 horas del día 18 DE SEPTIEMBRE DE 2019 nos hacemos presentes:

Dra. María Aurora Diozcora Vargas Treviño, Profesora Investigadora
Dr. José Eligio Moisés Gutiérrez Arias, Profesor Investigador
Dra. Amparo Dora Palomino Merino, Profesora Investigadora
Dr. Carlos Leopoldo Pando Lambruschini, Profesor Investigador
Dr. Gerardo Mino Aguilar, Secretario de Investigación
Dra. Olga Guadalupe Félix Beltrán, Coordinador Maestría en Ciencias de la Electrónica, Opción en Automatización (MCEA)

en la Sala de Juntas de Posgrado, 1FCE6/201, Puebla, Pue., con el siguiente orden del día:

1. Pase de lista.
2. Programas de materia de las asignaturas optativas de la MCEA.
3. Asuntos generales.

Relatoría de la Reunión:

1) PASE DE LISTA. Asistieron los miembros del Comité Académico Dra. María Aurora Diozcora Vargas Treviño, Profesora Investigadora, Dr. José Eligio Moisés Gutiérrez Arias, Profesor Investigador, Dra. Amparo Dora Palomino Merino, Profesora Investigadora, Dr. Carlos Leopoldo Pando Lambruschini, Profesor Investigador, Dra. Olga Guadalupe Félix Beltrán, Coordinadora Maestría en Ciencias de la Electrónica, Opción en Automatización.

1. PROGRAMAS DE MATERIA DE LAS ASIGNATURAS OPTATIVAS DE LA MCEA. La Coordinadora MCEA solicita a los miembros del Comité Académico (CA) ratificar la evaluación de los programas de materia de las asignaturas del Plan de Estudios del programa de maestría, los cuales han sido sometidos a revisión, en cuanto a formato, actualización de bibliografía y, en algunos casos, modificación parcial del contenido para su actualización. La Academia del programa de maestría en Reunión Ordinaria con minuta No. de Folio ACADMCEA/1809/2019 ha aprobado la actualización de los mismos.

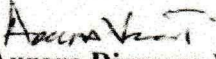
Carlos Pando

El Comité Académico aprueba la actualización de los programas de materia optativas y obligatorias presentados a la fecha.

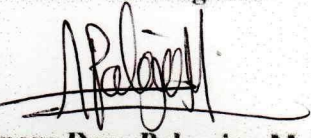
APROBADO: 5 (DIEZ) VOTOS A FAVOR, 0 (CERO) EN CONTRA Y 0 (CERO) ABSTENCIONES.

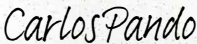
2) **ASUNTOS GENERALES:** En esta reunión no se trataron asuntos generales.

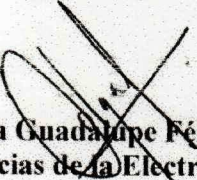
Siendo las 112:00:00 Hrs. nos retiramos y para constancia de estos hechos firmamos la presente.


Dra. María Aurora Diozcora Vargas Treviño
Profesora Investigadora


Dr. José Eligio Moisés Gutiérrez Arias
Profesor Investigador


Dra. Amparo Dora Palomino Merino
Profesora Investigadora


Dr. Carlos Leopoldo Pando Lambruschini
Profesor Investigador


Dra. Olga Guadalupe Félix Beltrán
Coordinadora Maestría en Ciencias de la Electrónica, Opción en Automatización