

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**

**SYLLABUS**

**PROYECTO CURRICULAR:** ESPECIALIZACION EN AUTOMATICA E  
 INFORMATICA INDUSTRIAL

**NOMBRE DEL DOCENTE:**

**ESPACIO ACADÉMICO (Asignatura): CONTROL INTELIGENTE**  
**Obligatorio ( ) : Básico ( ) Complementario ( )**  
**Electivo ( x ) : Intrínsecas ( ) Extrínsecas ( )**

**CÓDIGO:**

**NUMERO DE ESTUDIANTES:**

**GRUPO:**

**NÚMERO DE CREDITOS: Tres ( 2 )**

**TIPO DE CURSO: TEÓRICO PRACTICO TEO-PRAC: X**

*Alternativas metodológicas:*

*Clase Magistral (x), Seminario ( ), Seminario – Taller (x ), Taller ( ), Prácticas ( ), Proyectos tutoriados (x), Otro: \_\_\_\_\_*

**HORARIO:**

DIA	HORAS	SALÓN

**I. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO**

**ÁREA: PROFESIONALIZACIÓN**

Los sistemas inteligentes están haciendo carrera como ciencia interdisciplinaria, que está ligada a los sistemas físicos, al estudio de los computadores y la interacción de estos con los humanos. Esta emplea muchas herramientas formales de la ciencia, proporcionando instrumentos con los cuales se puede describir de manera objetiva el comportamiento de los sistemas.

Una de las ramas de la que se ocupan estos sistemas son los sistemas de control y de comunicación en las personas y en las máquinas, estudiando y aprovechando todos sus

aspectos y mecanismos comunes.

La lógica difusa es una poderosa herramienta que permite enfrentar múltiples problemas que surgen en la física, ingeniería, sistemas organizacionales y muchos otros campos.

Para un especialista de la automática e informática es de gran importancia poder modelar y actuar sobre los sistemas de atención en el área de la cibernética para lo cual se pueden emplear técnicas clásicas o modernas como las basadas en la inteligencia computacional.

En este espacio académico se forma al estudiante en técnicas de inteligencia computacional aplicadas al control de sistemas dinámicos.

Adicional a los conceptos teóricos al estudiante se le suministran conocimientos prácticos sobre la utilización de herramientas computacionales que permiten analizar diseñar e implementar soluciones de inteligencia computacional para sistemas dinámicos de tiempo continuo y discreto.

## **II. PROGRAMACIÓN DEL CONTENIDO**

### **OBJETIVO GENERAL**

Familiarizar a los estudiantes con robótica autómatas y sistemas autónomos sistemas de lógica difusa. Profundizar en tópicos avanzados de control, lógica difusa. Análisis de optimización y modelos relacionados con la inteligencia computacional.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Adquirir las destrezas y los conocimientos de lógica bivaluada que permita extrapolarse a los conceptos de la lógica multivaluada
- Adquirir las destrezas y los conocimientos de las operaciones de la lógica bivaluada que permitan entender diseño de sistemas automáticos.
- Adquirir las destrezas y conocer las herramientas utilizadas para el diseño de automatismos.
- Conocer las diferentes estrategias utilizadas para procesos automáticos complejos
- Adquirir las destrezas y los conocimientos de las operaciones de la lógica multivaluada que permitan entender diseño de sistemas automáticos.
- Adquirir las destrezas y los conocimientos sistemas de lógica difusa.

### **COMPETENCIAS DE FORMACIÓN**

**Generales:** Se espera que a través del curso el estudiante desarrolle competencias genéricas instrumentales para la resolución de problemas y también adquiera capacidad de análisis y síntesis, entendidas como la destreza de identificar, analizar, definir y sintetizar los elementos significativos que constituyen un problema para resolverlo con criterio y de forma efectiva.

**Específicas:** Al finalizar el curso el estudiante:

1. Diseña estrategias de control empleando lógica booleana. (cognitiva).
2. Implementa estrategias de control para sistemas dinámicos empleando lógica difusa. (procedimental).
3. Diseña aplicaciones computacionales que permitan realizar control de tiempo discreto empleando sistemas neuro-difusos. (procedimental).
4. Interpreta y redacta documentación técnica. (expresiva y comunicativa).
5. Muestra pensamiento crítico y reflexivo. (investigativa).
6. Valora el trabajo autónomo. (axiológica).

#### **PROGRAMA SINTETICO**

1. Conjuntos clásicos y teoría de lógica clásica (generalidades).
2. Operaciones entre conjuntos.
3. Propositiones asociadas y valores de verdad.
4. Álgebra de Boole y conjuntos booleanos.
5. Mapas de Karnaugh.
6. Síntesis de automatismos.
7. Lógica difusa (generalidades).
8. Conjuntos difusos y operaciones.
9. Propositiones condicionales difusas.
10. Sistemas de lógica difusa.
11. Estrategias de control mediante lógica difusa.
12. Sistemas neuro-difusos.
13. Aplicaciones de sistemas neuro-difusos.

#### **METODOLOGÍA PEDAGÓGICA Y DIDÁCTICA**

El curso metodológicamente requiere que el estudiante realice la lectura previa de cada tema de clase. El docente expondrá y aclarará los temas centrales de la problemática, utilizando como ayuda didáctica el tablero, el texto y las guías de clase. Cada tema estará acompañado de una explicación y ejemplos de aplicación suficientes de manera que aclaren el porqué de los conceptos teóricos dados. Se buscará una alta participación de los estudiantes a través de

talleres individuales y grupales realizados en la clase y fuera de ella, los cuales tendrán relación directa con algunos de los temas teóricos tratados en el curso, haciendo uso de la teoría y la tecnología. De igual forma se propone la realización de discusiones grupales en torno a problemas específicos, realizando evaluaciones periódicas con el fin de llevar el seguimiento constante sobre los progresos y dificultades en el proceso formativo del estudiante. Los estudiantes podrán disponer de espacios para asesoría por parte del profesor en los casos que así lo requieran.

Tipo de Curso	Horas			Horas profesor/semana	Horas Estudiante/semana	Total Horas Estudiante/semestre	Créditos
	TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC +TA)	X 16 semanas	
Asignatura	4	2	6	6	12	192	3

**Trabajo Presencial Directo (TD):** Trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes.

**Trabajo Mediado Cooperativo (TC):** Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes.

**Trabajo Autónomo (TA):** Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio, etc.

#### IV. RECURSOS

**Medios y Ayudas:** El curso requiere de espacio físico (aula de clase), recurso docente, recursos informáticos (software de simulación y programación), recursos bibliográficos (revistas especializadas), retroproyector, videobeam, computadores (salas).

**Prácticas específicas:** Prácticas en MATLAB sobre implementación de estrategias de control empleando lógica booleana, lógica difusa redes neuronales y sistemas neuro-difusos. También se realizan prácticas de sintonía de controladores empleando técnicas de optimización bioinspiradas.

#### BIBLIOGRAFÍA

#### TEXTOS GUÍAS

- Angulo U. José M, *Electrónica digital*, Paraninfo, 1981.
- Driankov D. and others, *An introduction to Fuzzy control*, Springer 1997.
- Oños P. Enrique y otros, *Maniobra mando y control eléctricos*, CEAC 1976.
- Wang Li-Xing, *A course in fuzzy systems and control*, Prentice Hall 1997.
- Ogata Katuhiko, *Discrete time control system*, Prentice Hall, 1995.
- Friedland Bernard, *Advanced control system design*, Prentice Hall 1996.
- Chen Chi Song, *Analog and digital control systems design*, Saunders College Publishing

<p>1993.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Martin del Brío Bonifacio, Sanz Alfredo, <i>Redes Neuronales Y Sistemas Borrosos</i>, Alfaomega Grupo Editor, 3ª ed 2007.</li> <li>• Mora Escobar Héctor Manuel, Optimización no lineal y dinámica, Universidad Nacional de Colombia (Sede Bogotá) Facultad de Ciencias, Segunda Edición 2001.</li> </ul>
<b>TEXTOS COMPLEMENTARIOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendel Jerry, <i>Rule-Based Fuzzy Logic Systems</i> Prentice, Hall 2001.</li> <li>• Karnik Nilesh, <i>An introduction to type-2 fuzzy logic systems</i>, Mc Graw Hill 1998.</li> <li>• Chen C.H., <i>Fuzzy Logic and Neural Networks</i>, Mc Graw Hill 1996.</li> <li>• Peña Carlos A., <i>Coevolutionary Fuzzy Modelling</i>, Springer Verlag 2004.</li> <li>• Rojas Sergio, <i>Introducción a la informática Evolutiva</i>, Ediciones Universidad Nacional, 1999.</li> <li>• Gen Mitsuo, <i>Genetic Algorithms and Engineering design</i>, John Wiley 1997.</li> </ul>
<b>REVISTAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEEE Control Systems Magazine.</li> <li>• IEEE Transactions on Automatic Control.</li> <li>• IEEE Transactions on Control Systems Technology.</li> <li>• IEEE Transactions on Computers.</li> </ul>
<b>DIRECCIONES DE INTERNET</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.ieee.org.co/portal/">http://www.ieee.org.co/portal/</a></li> <li>• <a href="http://www.ieeecss.org/">http://www.ieeecss.org/</a></li> <li>• <a href="http://ib.cnea.gov.ar/~control2/Links/Tutorial_Matlab_esp/SSpitch.html">http://ib.cnea.gov.ar/~control2/Links/Tutorial_Matlab_esp/SSpitch.html</a>.</li> </ul>
<b>V. ORGANIZACIÓN / TIEMPOS</b>
<p><b>Espacios, Tiempos, Agrupamientos:</b></p> <p>El espacio académico contempla horas de trabajo directo, trabajo colaborativo y trabajo autónomo; las temáticas se desarrollarán por unidades programadas por semana; el trabajo directo se realizará a partir de exposiciones del docente, que permitan el planteamiento de problemas y su posible solución práctica. La práctica en laboratorio (trabajo colaborativo), será abordada grupalmente y desarrollará temáticas y/o el tratamiento de problemas previamente establecidos, con el acompañamiento del docente. El estudiante desarrollará el trabajo</p>


autónomo de acuerdo con criterios previamente establecidos en términos de contenidos temáticos y problemas planteados; las revisiones de avances y solución a preguntas se realizarán vía Internet.

#### VI. EVALUACIÓN

PRIMERA NOTA	TIPO DE EVALUACIÓN	FECHA	PORCENTAJE
	Talleres	Semana 4	25%
SEGUNDA NOTA	Talleres	Semana 8	25%
	Examen final escrito.	Semana 16	50%
EXAM. FINAL			

#### ASPECTOS A EVALUAR DEL CURSO

1. Evaluación del desempeño docente.
2. Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en sus dimensiones: individual/grupo, teórica/práctica, oral/escrita.
3. Autoevaluación realizada por el docente considerando el desempeño de los estudiantes y el cumplimiento del programa.
4. Coevaluación del curso la cual se puede realizar de forma oral y/o escrita entre los estudiantes y docente.

DATOS DEL DOCENTE			
<b>NOMBRE:</b> Helbert Eduardo Espitia C.  <b>PREGRADO:</b> Ingeniero Electrónico.  <b>POSTGRADO:</b> Especialista en Comunicaciones Móviles, Magister en Ingeniería Industrial.			
ASESORIAS: FIRMA DE ESTUDIANTES			
NOMBRE	FIRMA	CÓDIGO	FECHA
1.			
2.			
3.			
FIRMA DEL DOCENTE			
<div style="text-align: center; margin-top: 100px;">  </div>			
FECHA DE ENTREGA: _____			