

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA



SÍLABO

PROGRAMA:

ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRONICA

ASIGNATURA: CONTROL INTELIGENTE

SEMESTRE ACADÉMICO: 2021 - A

DOCENTE: Dr. JACOB ASTOCONDOR VILLAR

LIMA-PERU
2021



SILABO CONTROL INTELIGENTE

I. DATOS GENERALES

1.1	ASIGNATURA	: CONTROL INTELIGENTE
1.2	CÓDIGO	: ES029
1.3	CONDICIÓN	: Electivo
1.4	REQUISITOS	: 63(ES921);64(ES922)
1.5	HORAS SEMANALES	: 4 horas (2T ,2P)
1.6	CRÉDITOS	: 4
1.7	CICLO	: X (decimo)
1.8	SEMESTRE ACADÉMICO	: 2021-A
1.9	DURACIÓN	: 64 horas
1.10	DOCENTE	: Dr. Jacob Astocondor Villar

II. SUMILLA

Es de naturaleza teórica, practica e experimental, brinda los conocimientos sobre redes neuronales artificiales. Características de las redes neuronales. Redes neuronales con conexión hacia adelante. Redes neuronales retroalimentados. Aplicaciones de las redes neuronales. Logica Difusa. Control con logica difusa. Sistemas hibridos.

III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

<p>Competencia general: Al concluir la asignatura el estudiante estará capacitado en altos niveles de competencia para comprender y aplicar los conceptos, principios, herramientas del modelamiento y control inteligente aplicado a sistemas lineales y no lineales, en la descripción de los procesos y áreas de una organización, diseñando modelos viables de estos para un mejor estudio, utilizando la simulación y dinámica del sistema, para poder optimizar dichos procesos tomando en cuenta una mejora continua de la organización, valorando la importancia del conocimiento de dinámica de sistemas adquirido en el desarrollo de su ejercicio profesional.</p>		
<p>Competencias de la asignatura</p>		
Competencias	Capacidades	Actitudes
<p>Estudia y comprende los conceptos asociados a la simulación y desarrollo de algoritmos usando las redes neuronales artificiales. El tipo de aprendizaje se desarrolla en base a un aprendizaje supervisado..</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Describe y ejemplifica con exactitud las partes de un sistema inteligente mediante las redes neuronales, a través de ejercicios. • Propone con eficacia modelos de procesos, identificando con claridad las reglas que lo gobiernan, que serán usados en la simulación del proceso, dado un caso de la situación problema y haciendo uso de los conceptos impartidos • Experimenta eficientemente con el modelo propuesto, logrando obtener la mejora de este, a través de los casos proporcionales 	<ul style="list-style-type: none"> • Investiga y desarrolla proyectos con algoritmos usando redes neuronales
<p>Estudia y comprende los conceptos asociados a la simulación y desarrollo de algoritmos usando la lógica difusa. El tipo de razonamiento es desarrollado según la inferencia difusa de Mamdani y Sugeno</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Describe y ejemplifica con exactitud las partes de un sistema inteligente mediante la lógica difusa, a través de ejercicios • Propone con eficacia modelos de procesos, identificando con claridad las reglas que lo gobiernan, que serán usados en la simulación del proceso, dado un caso de la situación problema y haciendo uso de los conceptos impartidos • Experimenta eficientemente con el modelo propuesto, logrando obtener la mejora de este, a través de los casos proporcionales 	<ul style="list-style-type: none"> • Investiga y desarrolla proyectos con Algoritmos usando logica difusa y sistemas hibridos

IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

<p>Unidad N° 01: Redes Neuronales. Conocimiento de los conceptos básicos de las redes neuronales artificiales clásicas como la monocapa y la multicapa de una capa oculta; Diseño de aplicaciones de reconocimiento de patrones usando redes neuronales artificiales clásicas. Utilizando plataforma virtual y software de simulación para las aplicaciones</p>																					
<p><i>Duración: 8 Semanas</i></p>																					
<p><i>Fecha de Inicio: 4/05/2021 Fecha de Término: 22/06/2021</i></p>																					
<p><i>Capacidad específica de la asignatura</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> Describe y ejemplifica con exactitud las partes de un sistema inteligente mediante las redes neuronales, a través de ejercicios y haciendo uso de las diapositivas de clase a nivel individual y grupal. Propone con eficacia modelos de procesos, identificando con claridad las reglas que lo gobiernan, que serán usados en la simulación del proceso, dado un caso de la situación problema y haciendo uso de los conceptos impartidos en clase a nivel colaborativo. 																			
<p><i>Capacidad de investigación científica</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> Experimenta eficientemente con el modelo propuesto, logrando obtener la mejora de este, a través de los casos proporcionales y haciendo uso de los conceptos dados en clase. 																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>SEMANA</th> <th>CONTENIDO CONCEPTUAL</th> <th>CONTENIDO PROCEDIMENTAL</th> <th>CONTENIDO ACTITUDINAL</th> <th>INDICADORES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>Sesion1 4/05/2021 4 horas</p> </td> <td> <p>Introducción a la inteligencia artificial. Definiciones. Terminología básica.. Alcances de la inteligencia artificial. Áreas de la inteligencia artificial. Percepción y acción. Implementación de sistemas básicos con inteligencia artificial.</p> <p>-----</p> </td> <td rowspan="2"> <p>Deductivo, Psicológico o flexible, activo</p> </td> <td rowspan="2"> <p>Exposición Participativa Taller ABC</p> </td> <td rowspan="2"> <p>Comprensión formative</p> <p>Hoja de transferencia (guía de ejercicios propuestos)</p> </td> </tr> <tr> <td> <p>Sesion2 11/05/2021 4 horas</p> </td> <td> <p>Fundamentos básicos de las redes neuronales. Red neuronal biológica. Modelo de una red neuronal artificial. Tipos de funciones de activación.</p> </td> </tr> <tr> <td> <p>Sesion3 18/05/2021 4 horas</p> </td> <td> <p>Unidad lógica threshold y vectores. Espacio de patrones. Red neuronal perceptron. Aplicaciones y limitaciones del</p> </td> <td> <p>Deductivo, flexible, activo</p> </td> <td> <p>Expositiva, participativa</p> </td> <td> <p>Comprensión formative</p> </td> </tr> </tbody> </table>					SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	<p>Sesion1 4/05/2021 4 horas</p>	<p>Introducción a la inteligencia artificial. Definiciones. Terminología básica.. Alcances de la inteligencia artificial. Áreas de la inteligencia artificial. Percepción y acción. Implementación de sistemas básicos con inteligencia artificial.</p> <p>-----</p>	<p>Deductivo, Psicológico o flexible, activo</p>	<p>Exposición Participativa Taller ABC</p>	<p>Comprensión formative</p> <p>Hoja de transferencia (guía de ejercicios propuestos)</p>	<p>Sesion2 11/05/2021 4 horas</p>	<p>Fundamentos básicos de las redes neuronales. Red neuronal biológica. Modelo de una red neuronal artificial. Tipos de funciones de activación.</p>	<p>Sesion3 18/05/2021 4 horas</p>	<p>Unidad lógica threshold y vectores. Espacio de patrones. Red neuronal perceptron. Aplicaciones y limitaciones del</p>	<p>Deductivo, flexible, activo</p>	<p>Expositiva, participativa</p>	<p>Comprensión formative</p>
SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES																	
<p>Sesion1 4/05/2021 4 horas</p>	<p>Introducción a la inteligencia artificial. Definiciones. Terminología básica.. Alcances de la inteligencia artificial. Áreas de la inteligencia artificial. Percepción y acción. Implementación de sistemas básicos con inteligencia artificial.</p> <p>-----</p>	<p>Deductivo, Psicológico o flexible, activo</p>	<p>Exposición Participativa Taller ABC</p>	<p>Comprensión formative</p> <p>Hoja de transferencia (guía de ejercicios propuestos)</p>																	
<p>Sesion2 11/05/2021 4 horas</p>	<p>Fundamentos básicos de las redes neuronales. Red neuronal biológica. Modelo de una red neuronal artificial. Tipos de funciones de activación.</p>																				
<p>Sesion3 18/05/2021 4 horas</p>	<p>Unidad lógica threshold y vectores. Espacio de patrones. Red neuronal perceptron. Aplicaciones y limitaciones del</p>	<p>Deductivo, flexible, activo</p>	<p>Expositiva, participativa</p>	<p>Comprensión formative</p>																	

--	--	--	--	--

Sesion4	perceptron. Algoritmos con aprendizaje supervisado corrección de error: perceptron con momentum. Red Adaline y el algoritmo de Widrow Hoff. -----			Hojas de transferencia (taller)
Sesion5	Algoritmos basados en gradiente. Algoritmo LMS. Algoritmo propagación inversa. Redes neuronales multicapa (MLP). Capacidad de generalización de una red. Algoritmo propagación inversa.			
Sesion6 17/04/2021 4 horas	Aplicaciones del perceptron multicapa como clasificador de patrones y como aproximador de funciones no lineales. Función de la red neuronal como polinomio multivariable.	Deductivo, flexible, activo	Expositiva, participativa	Comprensión formative Hoja de transferencia (taller)
Sesion7 18/04/2021 4 horas	Análisis y diseño de sistemas de control no lineal. Función descriptiva del neurocontrolador. Ciclos límites del neurocontrolador. Diseño del neurocontrolador. ----- Redes con aprendizaje no supervisado. Redes asociativas. Redes recurrentes. Red de Hopfield. Aplicaciones con algoritmos no supervisados.			
Sesion8 24/04/2021 6 horas 25/04/2021 4 horas	Evaluación de Trabajos. Sustentación Examen parcial	Flexible	ABC	Paper a Publicar

Unidad N° 02: Lógica Difusa.

Métodos y técnicas de inteligencia artificial con logica difusa basado en la logica difusa, utilizando plataforma virtual (google Meet, Zoom , software de simulación)

Duración: 8 Semanas

Fecha de Inicio: 29/05/2021 | Fecha de Término: 24/08/2021

Capacidad específica de la asignatura	<ul style="list-style-type: none"> Describe y ejemplifica con exactitud las partes de un sistema inteligente mediante la lógica difusa, a través de ejercicios Describe y ejemplifica con exactitud las partes de un sistema inteligente mediante la lógica difusa, a través de ejercicios
Capacidad de investigación científica	<ul style="list-style-type: none"> Experimenta eficientemente con el modelo propuesto, logrando obtener la mejora de este, a través de los casos proporcionales y haciendo uso de los conceptos dados a conocer

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
Sesion9	Introducción a la lógica difusa. Crisp y lógica difusa. Porque usar la lógica difusa en control.	Deductivo, Psicológico o flexible, activo	Exposición Participativa Taller ABC	Comprensión formativa Hoja de transferencia (guía de ejercicios propuestos)
Sesion10	Metodologías usadas en el control difuso. Diferencias entre un conjunto difuso y no difuso.			
Sesion11	Conjunto difusos. Funciones de pertenencia. Operadores elementales para lógica difusa. Aplicaciones.	Deductivo, o flexible, activo	Exposición Participativa Taller ABC	Comprensión formative Hoja de transferencia (guía de ejercicios propuestos)
Sesion12	Relaciones difusas y sus aplicaciones. Teoría del razonamiento aproximado. Fuzzificador. Máquina de inferencia difusa. Defuzzificador. Razonamiento de Mamdani. Razonamiento de Takagi--Sugeno.			
Sesion13	Estructuras básicas de un controlador difuso. Obtención de la base de reglas. Comportamiento de los	Deductivo, o flexible, activo	Exposición Participativa Taller ABC	Comprensión formative

Sesion14	controladores difusos. Representación usando características 2D. Influencia de la funciones de pertenencia en la base de reglas. Representación usando las características 3D. Diseño del controlador difuso-P. Diseño del controlador difuso-PID.			Hoja de transferencia (guía de ejercicios propuestos)
Sesion15	Aplicaciones de diseño del controlador difuso de línea base Evaluación de trabajo. Sustentación	Deductivo, o flexible, activo	Exposición Participativa Taller ABC	Comprensión formative Hoja de transferencia (guía de ejercicios propuestos)
Sesion16	Examern final			
Sesion17	Examen sustitutorio			

V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Basado en el modelo educativo de la UNAC, de acuerdo a las competencias de las asignaturas y temas a trabajar; se desarrollará las siguientes estrategias metodológicas de enseñanza - aprendizaje:

- a. [EXPOSICIONES MAGISTRALES-virtual](#)
- b. [APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS virtual](#)
- c. [APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS virtual](#)
- d. [ESTUDIO DE CASOS virtual](#)
- e. [APRENDIZAJE INVERTIDO virtual](#)
- f. [APRENDIZAJE COLABORATIVO](#)
- g. [APRENDIZAJE POR DISEÑO E INNOVACIÓN virtual](#)
- h. [AULA VIRTUAL](#)

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Se utilizarán los siguientes materiales y recursos didácticos:

- a. PLATAFORMA VIRTUAL
- b. EQUIPO ADICIONALES PARA TELECONFERENCIAS
- c. FICHAS, SEPARATAS Y APUNTES
- d. SOFTWARE: MATLAB , MPLABX, SCILAB

VII. EVALUACIÓN

En cumplimiento del modelo educativo de la universidad, el sistema de evaluación de la asignatura, consta de cinco criterios

Evaluación de conocimientos **40%** (Parcial, final)

- Evaluación de procedimientos **30%** (laboratorios virtuales).
- Evaluación de investigación formativa **15%** (concretada en el producto acreditable)
- Evaluación actitudinal **10%**.

Formula:

$$PF = 0.4 (EP+EF)/2 + 0.3 (LAB) + 0.2(PI) + 0.1 (A)$$

Donde:

EP: Examen parcial

EF: Examen final

LAB: Laboratorio (simulación virtual)

PI: Proyecto de investigación

A= Actitud

Nota:

- VIII. El Examen Sustitutorio (ES) reemplaza la menor de las notas EP y EF, siempre que el Promedio Final (PF) sea mayor o igual a 5.
- IX. Los productos de la investigación formativa (P2) son informes finales, proyectos, monografías, ensayos, revisar la rúbrica de evaluación en el anexo 5 : del [Reglamento de investigación formativa](#).

X. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica:

1. M. Gupta, Liang Jin, Noriyasu Homma. Static and Dynamic Neural-Networks. IEEE Press, A Jhon
2. Nils J. Nilsson. "Inteligencia Artificial". Mc GrawHill, 2001.
3. K.S Narendra and K. Parthasarathy. "Identification and control of Dynamical System using Neural Networks". IEEE Transactions Neural Networks 4-27, 1990.
4. Jan Jantzen. Foundation of Fuzzy Control. John Wiley & Sons, 2007.
5. Li-Xin Wang. A Course in Fuzzy System and Control. Prentice Hall, 1997.

Hemerográfica:

6. Davis Skapura. "Building Neuronal Networks". Addison-Wesley Publishing Company. 1996.
7. Jhon Yen and Reza Langari. "Fuzzy Logic: Intelligence, Control, and Information". Prentice Hall Upper Saddle River, New Jersey, 1999
8. MathWorks. "Fuzzy Logic Toolbox, Math Works". 1999.
9. Mamdani, E.H. "Application of Fuzzy Control Algorithms for Control a Simple Dynamic Plant". Proc IEEE, 121,12,1585-8, 1974.

Cibernéticas:

1. Recurso electrónico recuperado el 18 de mayo de 2010_
<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=01018506>
2. Baber, Consultor Enciclopedia Combi Visual, t. 4, RANDSA S.A., Barcelona, 1981.
3. Bankman Isaac, "HandBook of Medical Images", Academic Press, EU, 2000.
4. Biggs, Alton, et al. Biology: The Dynamics of life, McGraw-Hill, EU, 2000.
5. Brox, Piedad, "Fuzzy motion adaptive algorithm for video de-interlacing", Springer, Berlín, 2010.
6. Coppin, Ben, Artificial Intelligence Illuminated, Jones & Bartlett, EU, 2004.