



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaria de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Sistemas Electrónicos Inteligentes” (1130040) del curso académico “2007-2008”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Electrónica Industrial (Plan 2001)”.

Regina M^a Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM809QM81SMY+hwgDK2U9shBfUy.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM809QM81SMY+hwgDK2U9shBfUy	PÁGINA	1/12

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA			
TITULACIÓN:	<i>Ingeniería Técnica Industrial en Electrónica Industrial</i>		
NOMBRE:	<i>Sistemas Electrónicos Inteligentes</i>		
NOMBRE (INGLÉS):	<i>Intelligent Electronic Systems</i>		
CÓDIGO:	1130040	AÑO DE PLAN ESTUDIO:	2001
TIPO:	<i>Cuatrimestral, Optativa</i>		
CRÉDITOS:	Totales	Teóricos	Prácticos
L.R.U.	7.5	6	1.5
E.C.T.S.	6.0	4.8	1.2
CURSO:	3º	CUATRIMESTRE:	2º
		CICLO:	1º

COORDINADOR DESIGNADO POR EL DEPARTAMENTO: <i>José Manuel Elena Ortega</i>

DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES			
NOMBRE:	<i>José Manuel Elena Ortega</i>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	<i>Escuela Universitaria Politécnica /Tecnología Electrónica</i>		
ÁREA:	<i>Tecnología Electrónica</i>		
Nº DE DESPACHO:	<i>P 5</i>	TELÉFONO:	<i>954552834</i>
E-MAIL:	<i>jmelena@us.es</i>		
URL WEB:			
NOMBRE:			
CENTRO/DEPARTAMENTO:			
ÁREA:			
Nº DE DESPACHO:		TELÉFONO:	
E-MAIL:			
URL WEB:			

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA
1. Descriptores según BOE <i>Redes neuronales artificiales. Lógica borrosa. Sistemas expertos.</i>

2. Situación
2.1. Conocimientos y destrezas previos <i>Conocimientos elementales sobre el manejo de un Sistema Operativo (MS Windows o Linux) y de algún lenguaje de programación.</i>

2.2. Contexto dentro de la titulación

El objetivo general de esta asignatura es el poner en contacto a los alumnos con un conjunto de conocimientos teóricos y prácticos en las áreas de Redes Neuronales Artificiales, Lógica Difusa y Sistemas Expertos como aquellas que, aún no abarcando totalmente la disciplina de la Inteligencia Artificial, sí representan el conjunto mayoritario de las aplicaciones industriales, siendo además un buen punto de comienzo para aquellos alumnos que pretendan posteriormente avanzar en su conocimiento.

2.3. Recomendaciones

Es deseable que los alumnos que deseen cursar la asignatura tengan un interés previo en el estudio de las aplicaciones de la inteligencia artificial.

2.4. Adaptaciones para estudiantes con necesidades especiales (estudiantes extranjeros, estudiantes con alguna discapacidad,...):

3. Competencias que se desarrollan

3.1. Genéricas o transversales

Incluir listado de competencias en formato tabla y valorar de 0 a 4 el grado de entrenamiento de cada una: 0, no se entrena; 1, se entrena débilmente; 2, se entrena de forma moderada; 3, se entrena de forma intensa; 4, entrenamiento definitivo de la competencia (no se volverá a entrenar después).

Código:PFIRM809QM81SMY+hwgDK2U9shBfUy.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM809QM81SMY+hwgDK2U9shBfUy	PÁGINA	3/12

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES	0	1	2	3	4
1. Capacidad de análisis y síntesis.				X	
2. Capacidad de organizar y planificar.				X	
3. Conocimientos generales básicos.				X	
4. Conocimientos básicos de la profesión.		X			
5. Comunicación oral y escrita en la propia lengua.			X		
6. Conocimiento de una segunda lengua.	X				
7. Habilidades básicas de manejo del ordenador.				X	
8. Habilidades de gestión de la información.				X	
9. Resolución de problemas.				X	
10. Toma de decisiones.				X	
COMPETENCIAS INTERPERSONALES	0	1	2	3	4
1. Capacidad crítica y autocrítica.			X		
2. Trabajo en equipo.			X		
3. Habilidades interpersonales.		X			
4. Capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar.			X		
5. Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.			X		
6. Apreciación de la diversidad y de la multiculturalidad.		X			
7. Habilidad para trabajar en un contexto internacional.			X		
8. Compromiso ético.				X	
COMPETENCIAS SISTÉMICAS	0	1	2	3	4
1. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.			X		
2. Habilidades de investigación.				X	
3. Capacidad de aprender.				X	
4. Capacidad para adaptarse a las nuevas situaciones.				X	
5. Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad).				X	
6. Liderazgo.		X			
7. Conocimiento de culturas y costumbres de otros países.		X			
8. Habilidad de trabajo autónomo.			X		
9. Diseño y gestión de proyectos.				X	
10. Iniciativa y espíritu emprendedor.				X	
11. Preocupación por la calidad.				X	
12. Motivación de logro.				X	

3.2. Específicas

Incluir listado de competencias en formato tabla y valorar de 0 a 4 el grado de entrenamiento de cada una: 0, no se entrena; 1, se entrena débilmente; 2, se entrena de forma moderada; 3, se entrena de forma intensa; 4, entrenamiento definitivo de la competencia (no se volverá a entrenar después).

Cognitivas (saber):4

•

Procedimentales/Instrumentales (saber hacer):4

•

Actitudinales (ser):4

•

Nota: Puede hacerse un único listado de competencias (transversal y específico).

Código:PFIRM809QM81SMY+hwgDK2U9shBfUy.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM809QM81SMY+hwgDK2U9shBfUy	PÁGINA	4/12

4. Objetivos

Como objetivo específico se propone el conocimiento profundo del funcionamiento y área de aplicación de los programas de uso más generalizado en los aspectos de Redes Neuronales Artificiales, Lógica Difusa y Sistemas Expertos, de manera que, una vez superada con éxito la asignatura, el alumno sea capaz de utilizar los conceptos y desarrollos de la Inteligencia Artificial como una herramienta más en la solución de los problemas que desee resolver a lo largo de su vida profesional.

-

5. Metodología

Número de horas de trabajo del alumno

5.1. Primer Semestre

		Nº de horas
Clases teóricas		
Clases prácticas		
Exposiciones y seminarios		
Tutorías especializadas	A) Colectivas	
	B) Individuales	
Realización de actividades académicas dirigidas:		
A) Con presencia del profesor:		
B) Sin presencia del profesor:		
Otro trabajo personal Autónomo:		
A) Horas de estudio:		
B) Preparación de Trabajo Personal:		
C)		
D)		
E)		
F)		
Realización de exámenes:		
Examen escrito:		
Exámenes orales (control del trabajo personal):		
Otros:		
Trabajo total del estudiante		

5.2. Segundo Semestre

		Nº de horas
Clases teóricas		40
Clases prácticas		16
Exposiciones y seminarios		8
Tutorías especializadas	A) Colectivas	
	B) Individuales	
Realización de actividades académicas dirigidas:		
A) Con presencia del profesor:		
B) Sin presencia del profesor:		
Otro trabajo personal Autónomo:		
A) Horas de estudio:		70
B) Preparación de Trabajo Personal:		22
C)		
D)		
E)		

Código:PFIRM809QM81SMY+hwgDK2U9shBfUy.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM809QM81SMY+hwgDK2U9shBfUy	PÁGINA	5/12

F)	
Realización de exámenes:	
Examen escrito:	0-4
Exámenes orales (control del trabajo personal):	4-0
Otros:	
Trabajo total del estudiante	160

6. Técnicas docentes		
(Señale con una X las técnicas que va a utilizar en el desarrollo de su asignatura. Puede señalar más de una. También puede sustituirlas por otras):		
Sesiones académicas teóricas: X	Exposición y debate: X	Tutorías especializadas:
Sesiones académicas prácticas: X	Visitas y excursiones:	Controles de lectura obligatoria:
Otras (especificar):		
6.1. Desarrollo y justificación		

7. Bloques temáticos
(Dividir el temario en grandes bloques temáticos. No hay número mínimo ni máximo.) En cada bloque temático, se pueden indicar los aspectos de contenido instrumentales y actitudinales que se van a entrenar)
<ul style="list-style-type: none"> • B1: REDES NEURONALES ARTIFICIALES • B2: LÓGICA BORROSA • B3: SISTEMAS EXPERTOS
8. Bibliografía y otras fuentes documentales
8.1. General
<p>Redes Neuronales y Sistemas Borrosos. Bonifacio Martín/Alfredo Sanz. Ed. RA-MA</p> <p>Redes Neuronales; Algoritmos, Aplicaciones y Técnicas de Programación. James A. Freeman / David M. Skapura. Ed. Addison-Wesley / Díaz de Santo</p> <p>Sistemas Expertos: Principios y Programación. Giarratano / Riley. Ed. International Thomson Ed.</p> <p>Building Expert Systems. Elias: Principles, Proseduress and Applications.. M. Awad. Ed. West Publishing Company</p> <ul style="list-style-type: none"> •
8.2. Específica
<p>Manuales de uso de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Neural Network Toolbox (MATLAB) - Fuzzy Logic Toolbox (MATLAB) - CLIPS - Apuntes y transparencias de la asignatura (elaborados por el profesor de la misma) <ul style="list-style-type: none"> •

9. Técnicas de evaluación

Enumerar tomando como referencia el catálogo de la correspondiente guía común.

Las opciones existentes para evaluar los conocimientos del alumno son las siguientes:

- 1) Un examen único en el que se plantearán cuestiones relativas a las clases teóricas y a las actividades prácticas obligatorias. El número de estos exámenes será el mismo que el de las convocatorias oficiales.
- 2) Actividades voluntarias, una de las cuales debe consistir necesariamente en la realización de un trabajo sobre algún aspecto de la materia impartida y su exposición al resto de los alumnos. La evaluación de dichas actividades se realizará en las fechas correspondientes a las convocatorias oficiales.

Cada alumno optará libremente por la opción que desee

En ambas opciones, además de las prácticas de carácter obligatorio que se detallan en el programa, se realizará una actividad práctica específica también de carácter obligatorio, la cual consistirá en la realización de un informe de evaluación de un programa de aplicación de las técnicas de Inteligencia Artificial, en cualquiera de los aspectos tratados en la asignatura. Dicho programa de aplicación será propuesto por el profesor de la asignatura o por el propio alumno, previo acuerdo con el profesor. El resto de las actividades prácticas tendrá carácter voluntario, así como todos aquellos trabajos que el alumno desee realizar y presentar al profesor. Para ello, y siempre que el volumen de los mismos no sea excesivo, se mantendrán entrevistas cortas que permitan orientar los mismos y evaluar el aprendizaje realizado.

Código:PFIRM809QM81SMY+hwgDK2U9shBfUy.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM809QM81SMY+hwgDK2U9shBfUy	PÁGINA	7/12

Se considera importante la capacidad de expresión y presentación, tanto oral como escrita, de las ideas, conocimientos y actividades de los alumnos dentro del contexto de la asignatura. Cada convocatoria se calificará de la siguiente manera:

Opción a:

- Un examen (EXAM), que constará de un conjunto de preguntas relacionadas con los aspectos teóricos y prácticos de la materia.
- Actividad práctica obligatoria (PRAC).
- Trabajos y actividades prácticas voluntarias (VOL).

Cada una de estas partes se evaluará independientemente de 0 a 10. La nota final de cada convocatoria se obtendrá de la expresión:

$$\text{NOTA CONVOCATORIA} = 0.7 * \text{EXAM} + 0.3 * \text{PRAC} + 0.3 * \text{VOL}$$

con un máximo de 10 puntos.

Opción b:

- Realización de un trabajo sobre algún aspecto de la materia impartida y su exposición al resto de los alumnos. (TRABEX)
- Actividad práctica obligatoria (PRAC).
- Trabajos y actividades prácticas voluntarias (VOL)

Cada una de estas partes se evaluará independientemente de 0 a 10. La nota final de cada convocatoria se obtendrá de la expresión:

$$\text{NOTA CONVOCATORIA} = 0.7 * \text{TRABEX} + 0.3 * \text{PRAC} + 0.3 * \text{VOL}$$

con un máximo de 10 puntos

En aquellas convocatorias en las que no sea posible la asistencia de alumnos por realizarse en fechas que no correspondan a días lectivos para la asignatura, la exposición de los trabajos voluntarios que sustituyen al examen en la opción tendrá lugar ante el profesor de la asignatura. Se realizará una convocatoria previa en el tablón de anuncios para que puedan asistir a la misma aquellos alumnos que así lo deseen.

9.1. Criterios de evaluación y calificación

Se considerará que el alumno ha superado la asignatura cuando la calificación obtenida sea de 5 o más puntos sobre los 13 puntos posibles en cada opción de evaluación.

El objetivo de este proceso de evaluación es el de motivar al alumno para el estudio de una materia de fuerte contenido teórico y que, aparentemente, está algo alejada del currículum habitual en este tipo de Ingeniería.

En cualquier caso es condición indispensable para poder aprobar la asignatura la realización de todas las actividades obligatorias anteriormente mencionadas o, en su lugar, la superación de las pruebas prácticas que se determinen .

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM809QM81SMY+hwgDK2U9shBfUy	PÁGINA	8/12

10. Organización docente semanal (Sólo indicar el número de horas que a ese tipo de sesión va a dedicar el estudiante cada semana)

	Sesiones Teóricas		Sesiones Prácticas		Actividad 1 Ponderador (P):		Actividad 2 Ponderador (P):		Actividad 3 Ponderador (P):		Actividad 4 Ponderador (P):		Exámenes	Temas del temario a tratar
	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP		
1^{er} Cuatr														
1ª Semana														
2ª Semana														
3ª Semana														
4ª Semana														
5ª Semana														
6ª Semana														
7ª Semana														
8ª Semana														
9ª Semana														
10ª Semana														
11ª Semana														
12ª Semana														
13ª Semana														
14ª Semana														
15ª Semana														
16ª Semana														
17ª Semana														
18ª Semana														
19ª Semana														
20ª Semana														
Total de horas														
Total de ECTS														

Actividad 1	
Actividad 2	
Actividad 3	
Actividad 4	

Distribuya el número de horas que ha respondido en el punto 5 en 20 semanas para una asignatura cuatrimestral y 40 anuales

	Sesiones Teóricas		Sesiones Prácticas		Actividad 1 Ponderador (P):		Actividad 2 Ponderador (P):		Actividad 3 Ponderador (P):		Actividad 4 Ponderador (P):		Exámenes	Temas del temario a tratar
	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP		
2^{er} Cuatr														
1ª Semana														
2ª Semana														
3ª Semana														
4ª Semana														
5ª Semana														
6ª Semana														
7ª Semana														
8ª Semana														
9ª Semana														
10ª Semana														
11ª Semana														
12ª Semana														
13ª Semana														
14ª Semana														
15ª Semana														
16ª Semana														
17ª Semana														
18ª Semana														
19ª Semana														
20ª Semana														
Total de horas														
Total de ECTS														

Actividad 1	
Actividad 2	
Actividad 3	
Actividad 4	

Código:PFIRM809QM81SMY+hwgDK2U9shBfUy.
 Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM809QM81SMY+hwgDK2U9shBfUy	PÁGINA	10/12

11. Temario desarrollado

(Con indicación de las competencias que se van a trabajar en cada tema).

Tema 1.- FUNDAMENTO DE LAS REDES NEURONALES. Introducción: Historia, ventajas e inconvenientes. Modelo biológico. Elementos de una red neuronal artificial. Características: Topología, mecanismo de aprendizaje. Clasificación (tipos) y aplicaciones.

Tema 2.- LA RED NEURONAL BACKPROPAGATION. El perceptrón. La regla delta. Estructura y aprendizaje. Aplicaciones.

Tema 3.- APLICACIONES DE LAS REDES NEURONALES. Aplicaciones de backpropagation, Hopfield, ART, Kohoner, estocásticas.

Tema 4.- INTRODUCCIÓN A LA LÓGICA BORROSA Introducción: Historia, ventajas e inconvenientes. Conceptos generales de los conjuntos borrosos: funciones de pertenencia, variables lingüísticas. Operaciones en los conjuntos borrosos. Razonamiento aproximado: reglas si-entonces, principios básicos de la lógica borrosa.

Tema 5.- CONTROLADORES BORROSOS. Partes. Máquinas de inferencia: modelo de Mandani, Sugeno y otros. Fuzzyficaciones y defuzzyficaciones.

Tema 6.- APLICACIONES DE LA LÓGICA BORROSA. Interacciones entre redes neuronales y lógica borrosa. Sistemas borrosos adaptativos. Ajuste neuronal de función de pertenencia. Redes neuronales borrosas.

Tema 7.- INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS EXPERTOS. Introducción. Historia. Los Sistemas Expertos (SE) como una rama de la inteligencia Artificial. Conceptos generales. Definición de S.E. El concepto de SHELL. Utilidad de los S.E.. Ventajas, inconvenientes y posibles aplicaciones.

Tema 8.- LA ADQUISICIÓN DEL CONOCIMIENTO. Conceptos iniciales. Definición de la Adquisición de Conocimiento (AC). Los expertos como fuente del conocimiento. Otros métodos de adquisición del conocimiento.

Tema 9.- LA REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO. Conceptos base de la Representación del Conocimiento (RC). Planificación de un S.E.. Formas de representación del Conocimiento: Redes Semánticas, marcos o frames, reglas de producción, lógica formal. Otras formas de R.C.. Tablas de decisión, árboles de decisión.

Tema 10.- LA INFERENCIA. El modelo de razonamiento humano: Razonamiento lógico, razonamiento deductivo, razonamiento inductivo. El uso de las reglas: Encadenamiento hacia atrás, encadenamiento hacia adelante. Otros tipos de razonamiento: Razonamiento basado en modelos, razonamiento basado en casos previos.

Tema 11.- APLICACIONES DE LOS SISTEMAS EXPERTOS. Aplicación a un sistema basado en reglas con encaminamiento hacia adelante.

Código:PFIRM809QM81SMY+hwgDK2U9shBfUy.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM809QM81SMY+hwgDK2U9shBfUy	PÁGINA	11/12

PRÁCTICAS

1. Introducción a Neural Network ToolBox de MATLAB
2. Resolución de un clasificador neuronal
3. Introducción a Fuzzy Logic ToolBox de MATLAB
4. Diseño de un controlador borroso
5. Introducción a CLIPS
6. Diseño de un Sistema Experto básico usando CLIPS

12. Mecanismos de control y seguimiento

(al margen de los contemplados a nivel general para toda la experiencia piloto, se recogerán aquí los mecanismos concretos que los docentes propongan para el seguimiento de cada asignatura).

En una asignatura optativa como la que nos ocupa, no se puede saber de forma exacta el número de alumnos que se matricularán, por lo que la metodología propuesta podría sufrir modificaciones si el número de alumnos lo permite.

En las clases teóricas se expondrán los puntos más importantes de los temas, se orientará a los alumnos hacia la bibliografía más adecuada y se resolverán las dudas de carácter general que hayan podido surgir en el estudio del mismo.

Además se propondrán una serie de actividades de tipo práctico que complementarán la formación del alumno en ese tema, permitiendo analizar el grado de adquisición de conocimientos y actitudes por parte del alumno.

En el caso de que el número total de alumnos no supere los 35, se realizará un seguimiento de cada uno de ellos a través de fichas personalizadas, en las que se reflejarán los niveles de atención, conocimiento y asistencia a la asignatura.

Si el número de alumnos es superior, se realizará un seguimiento de los mismos fraccionando el grupo inicial en otros más pequeños para realizar tutorías especializadas.

•

Código:PFIRM809QM81SMY+hwgDK2U9shBfUy.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM809QM81SMY+hwgDK2U9shBfUy	PÁGINA	12/12