

Denominación de la asignatura	TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE SISTEMAS INTELIGENTES		
Materia	PARADIGMAS Y TECNOLOGÍAS PARA LOS SISTEMAS Y SERVICIOS INFORMÁTICOS		
Módulo	ESPECIALIZACIÓN: INGENIERÍA DE SISTEMAS Y SERVICIOS INFORMÁTICOS (ME-ISSI)		
Titulación	MÁSTER UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES		
Plan	371	Código	51325
Periodo de impartición	1 ^{er} CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OPTATIVA
Nivel/Ciclo	MÁSTER	Curso	1º
Créditos ECTS	5 ECTS		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO PARA LAS PRESENTACIONES ORALES, DOCUMENTACIÓN EN CASTELLANO / INGLÉS		
Profesor/es responsable/s	CARLOS J. ALONSO GONZÁLEZ J. BELARMINO PULIDO JUNQUERA ANÍBAL BREGÓN BREGÓN		
Datos de contacto (e-mail, teléfono...)	TELÉFONO: 983 185602, 983 185606 E-MAIL: calonso@infor.uva.es , belar@infor.uva.es		
Horario de tutorías	Véase www.uva.es → Centros → Campus de Valladolid → Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación → Tutorías		
Departamento	DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA (ATC, CCIA Y LSI)		
Área de conocimiento	CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS		

SITUACIÓN / SENTIDO DE LA ASIGNATURA

Contextualización	<p>Esta asignatura aborda el estudio y diseño de sistemas inteligentes. Estos sistemas requieren el uso de paradigmas y herramientas que no son habituales en el desarrollo de sistemas informáticos convencionales, ya que pretenden resolver problemas donde hay que emular la inteligencia humana. Algunos ejemplos son los sistemas: que analizan el correo <i>spam</i>, que ayudan a decidir si se concede un crédito, que deciden si se compran o venden acciones en bolsa, que aprenden perfiles de usuarios de sistemas de telecomunicaciones o encuentran patrones en señales como un electrocardiograma, que ayudan a diagnosticar enfermedades a partir de síntomas o resultados de analíticas, que encuentran fallos en dispositivos electrónicos (como un coche o una impresora) o industriales (como una central nuclear o una planta petroquímica) y recomiendan medidas correctoras. En definitiva abordan problemas donde el software convencional y las soluciones puramente algorítmicas no son suficientes.</p> <p>Esta asignatura está enfocada principalmente para Ingenieros o Graduados en Informática, que quieran conocer nuevos paradigmas de solución de problemas o profundizar en algunos ya conocidos. También está dirigido a Licenciados o Graduados en Ciencias, o para estudiantes de Ingeniería, con una sólida base de conocimientos de Informática.</p> <p>En la asignatura se presentarán las técnicas más habituales para el diseño de sistemas inteligentes (por ejemplo se presentarán fundamentos de aprendizaje automático y del razonamiento basado en modelos de primeros principios) y se explicará cómo se pueden utilizar para abordar tareas de diagnóstico y prognosis.</p>
Relación con otras asignaturas y materias	<p>Esta asignatura comparte algunas de las técnicas presentadas con la asignatura "Aplicaciones de Sistemas Inteligentes en Entornos Tecnológicos" de la especialización ISSI.</p>
Prerrequisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Es imprescindible un nivel medio/alto de Inglés, leído y escrito. • Se suponen conocimientos básicos de Inteligencia Artificial (conforme a los planes de estudio existentes de Ingeniería Informática). • Esta asignatura optativa se apoya en las competencias generales fomentadas en el Bloque Básico (MB) del máster "Fundamentos de I+D+i en TIC".

CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS

<p align="center">Generales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de asumir una postura crítica hacia las tecnologías relacionadas con los sistemas y servicios informáticos como medio imprescindible para la detección de nuevos retos a resolver [CG 1]. • Capacidad de analizar y aplicar los conocimientos técnicos específicos de los sistemas y servicios informáticos en nuevos entornos y contextos, teniendo en cuenta los parámetros y variables más significativas de cada nueva situación [CG 5]. • Capacidad de comprender las implicaciones éticas y sociales de las decisiones adoptadas, así como las implicaciones relacionadas con la igualdad de sexo, raza o religión, la cultura de la paz, en las soluciones informáticas desarrollados [CG 6, CG 7]. • Capacidad de comunicar los resultados de investigación mediante artefactos escritos y comunicación oral en diversos foros de la comunidad académica, científica o empresarial, en el ámbito de los sistemas y servicios informáticos [CG 8, CG 9]. • Capacidad para comprender el campo de los sistemas inteligentes y las principales metodologías a emplear en su diseño [CG 10]. • Capacidad de aprendizaje y trabajo en grupo y en ámbitos multi-disciplinares, involucrados en el desarrollo de sistemas informáticos [CG 11]. • Capacidad de situar casos de estudio y resolverlos desde una perspectiva integral y multidisciplinar [CG 12] • Capacidad de trabajo autónomo y creativo, empleando técnicas de indagación y desarrollando competencias de aprendizaje a lo largo de la vida [CG 13]
<p align="center">Específicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de comprender el campo de ingeniería de sistemas y servicios informáticos y sus principales elementos, situándole dentro del sistema global de I+D+i [CE-ISSI 1]. • Capacidad de situar los diversos paradigmas y arquitecturas de los sistemas y servicios informáticos, pudiendo emplear los más adecuados en cada caso [CE-ISSI2] • Capacidad de comprender el papel fundamental del usuario en el desarrollo de servicios y sistemas informáticos, así como de los modelos y mecanismos de interacción que pueden aparecer como consecuencia de la utilización de determinadas aplicaciones [CE-ISSI 4] • Capacidad para comprender los modelos de datos, así como de comparar y seleccionar los mecanismos de representación de información más adecuados en entornos avanzados y servicios informáticos [CE-ISSI 5] • Capacidad para utilizar las técnicas de extracción y de manipulación de información [CE-ISSI 8] • Capacidad para comprender el campo de los sistemas inteligentes y las principales metodologías a emplear en su diseño [CE-ISSI 9] • Capacidad para utilizar distintas herramientas para la construcción de sistemas inteligentes [CE-ISSI 10] •

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

1. Poder comprender el campo de los Sistemas Inteligentes en el sistema global de I+D+i
2. Capacidad para analizar y aplicar los conocimientos técnicos específicos del área de los Sistemas Inteligentes en nuevos entornos y contextos
3. Tener una postura crítica hacia las tecnologías relacionadas con los Sistemas Inteligentes, así como de conceptos emergentes relacionados con el área
4. Poder comunicar los resultados de investigación mediante artefactos escritos y comunicación oral
5. Ser capaz de analizar las implicaciones éticas y sociales de las decisiones adoptadas de este área, así como las relacionadas con la igualdad de sexo, raza o religión, y con la cultura de paz en las soluciones informáticas desarrolladas
6. Ser capaz de trabajar en grupo y especialmente en ámbitos multi-disciplinares
7. Ser capaz de situar los diversos paradigmas, así como las arquitecturas, dentro del ámbito de los Sistemas Inteligentes
8. Comprender el papel fundamental del usuario en el desarrollo de los Sistemas Inteligentes, así como de los modelos y mecanismos de interacción que pueden aparecer como consecuencia de la utilización de determinadas aplicaciones.
9. Conocer y utilizar los modelos de datos y mecanismos de representación más adecuados
10. Ser capaz de utilizar las técnicas de extracción y de manipulación de información
11. Comprender el campo de los sistemas inteligentes y las principales metodologías a emplear en su diseño
12. Ser capaz de utilizar distintas herramientas para la construcción de sistemas inteligentes

TABLA DE DEDICACIÓN DEL ALUMNO A LA ASIGNATURA

El **número total de horas** de la asignatura es: **5 ECTS x 25 = 125 horas**

La asignatura se plantea con un **40% de horas presenciales** y **60% de horas no presenciales**.

Número de horas presenciales = $125 \times 0.4 = 50$ horas

Número de horas no presenciales = $125 \times 0.6 = 75$ horas

HORAS PRESENCIALES				
Teoría	Prácticas en aula	Laboratorios	Seminarios y tutorías	Otras actividades (ej., prácticas de campo, evaluación)
10 horas	20 horas	10 horas	6 horas	4 horas
HORAS NO PRESENCIALES				
Estudio y trabajo autónomo individual		Estudio y trabajo autónomo grupal		
50 horas		25 horas		

BLOQUES TEMÁTICOS

Diseño de Sistemas inteligentes para el Diagnóstico automático en entornos tecnológicos	
Contextualización y justificación	Véase Contextualización de la Asignatura.
Objetivos de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> Conocer las principales técnicas empleadas en la construcción de Sistemas Inteligentes mediante Razonamiento basado en Modelos Ser capaz de elegir la técnica más adecuada para cada problema. Entender la problemática del diagnóstico de sistemas dinámicos Conocer los fundamentos del Diagnóstico basado en Consistencia y su aproximación computacional, el GDE, así como los Posibles Conflictos Ser capaz de construir un sistema de diagnóstico basado en modelos, usando Posibles Conflictos Entender la teoría tras las técnicas de clasificación, <i>clustering</i> y selección de características Utilizar herramientas de clasificación, <i>clustering</i> y selección de características Diseñar y realizar tareas de análisis de datos utilizando técnicas de clasificación, <i>clustering</i> y evaluar sus resultados Ilustrar el uso de métodos avanzados de Minería de Datos en el dominio de la diagnosis de fallos
Contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a los Sistemas Inteligentes para Diagnosis 2. Introducción a la Diagnosis basada en modelos, DBM. <ol style="list-style-type: none"> a. Introducción al Razonamiento basado en modelos. b. Diagnóstico basado en Modelos. c. Diagnóstico basado en consistencia, DBC: El GDE. d. DBC, con Posibles Conflictos. e. DBC de sistemas dinámicos. f. DBC, inclusión de Modos de Fallo. 3. Diagnóstico de fallos mediante técnicas de minería de datos <ol style="list-style-type: none"> a. Introducción: aprendizaje automático y minería de datos. Aplicación a la diagnosis de fallos. b. Métodos de clasificación. c. Evaluación de la calidad de una hipótesis. d. Métodos de <i>clustering</i>. e. Selección de características. f. Multiclasificadores (Métodos de <i>ensemble</i>) 4. Diagnóstico de fallos de sistemas dinámicos <ol style="list-style-type: none"> a. Fundamentos b. Técnicas 5. Diagnóstico de Fallos mediante filtros dinámicos <ol style="list-style-type: none"> a. Introducción a los filtros de partículas b. Métodos basados en filtros dinámicos: EKF, PF. c. Obtención de la estructura d. Identificación de fallos 6. Introducción a la prognosis <ol style="list-style-type: none"> a. Prognosis y diagnosis en el entorno PHM b. Prognosis basada en modelos c. Aplicaciones 7. Líneas de investigación actuales
Métodos docentes	<ul style="list-style-type: none"> Actividades presenciales (40% del tiempo total = 50 horas) <ul style="list-style-type: none"> Presentación en el aula mediante método de clase magistral participativa y no participativa. (10 h) Resolución de problemas (15 h) Seminarios de discusión entre los integrantes de la clase (6 h)

	<ul style="list-style-type: none"> • Exposiciones orales de trabajos de alumnos (3 h) • Elaboración de proyectos (15 h) • Actividades de evaluación: prueba conocimientos mín. (1 h) • Actividades no presenciales (60% del tiempo total = 75 h) <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo individual: estudio de material proporcionado, selección de material relacionado, redacción de contribuciones (50 hs) • Trabajo en grupo (25 hs).
Plan de trabajo	Véase el Anexo I.
Evaluación	Véase Tabla resumen.
Bibliografía básica	<ul style="list-style-type: none"> • W. Hamscher, L. Console y J. de Kleer (Eds.). Readings in Model-based Diagnosis. Morgan-Kauffman, 1992. • C. Price. Computer-based diagnostic systems. Springer-Verlag. 1999. • D. Koller, N. Friedman. Probabilistic Graphical Models Principles and Techniques. The MIT Press, 2010. • Chirstopher M. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006 • Tom M. Mitchell. Machine Learning. McGraw-Hill, 1997. • J. T. Palma y R. Marín (edts.). Inteligencia Artificial: métodos, técnicas y aplicaciones. McGraw-Hill, 2008. • I. H. Witten, E. Frank and M. A. Hall. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. Morgan Kaufmann, 3th edition, 2011.
Bibliografía complementaria	<ul style="list-style-type: none"> • Ethem Alpaydin. Introduction to Machine Learning. The MIT Press, 2004 • Krzysztof J. Cios, Witold Pedrycz, Roman W. Swiniarski, Lukasz A. Kurgan. Data Mining: A Knowledge discovery Approach. Springer, 2007. • R. O. Duda, P. E. Hart, D. G. Stork. Pattern classification. John Wiley & Sons, 2001 • Jiawei Han and Micheline Kamber. Data Mining: Concepts and Techniques. Morgan Kaufmann, 2nd edition, 2006. • R. Kohavi, G. H. John. Wrappers for feature subset selection. Artificial Intelligence, 97(1-2):273-324. • George F. Luger, William A. Stubblefield. Artificial Intelligence, Structures and Strategies for Complex Problem Solving. Addison Wesley, 1998. • Sankar K. Pal, Pabitra Mitra. Pattern Recognition Algorithms for Data Mining. Chapman & Hall/CRC, 2004. • Stuart Russell, Peter Norvig. Inteligencia Artificial: Un Enfoque Moderno. 2ª Edición. Prentice Hall, 2004. • J. Ross Quinlan. C4.5: Programs for Machine Learning. Morgan Kaufmann, 1993. • Basilio Sierra. Aprendizaje Automático: conceptos básicos y avanzados. Pearson Educación, 2006. • Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, and Vipin Kumar. Introduction to Data Mining. Addison Wesley, 2006. • Draghici, S. Data Analysis Tools for DNA Microarrays, Chapman & Hall/CRC. 2003. <p>Además, se proporcionarán artículos científicos para su lectura durante el curso.</p>

Recursos necesarios	Se utilizará software gratuito para las distintas partes de las prácticas. Las aplicaciones serán proporcionadas por los profesores de las asignaturas.
Carga de trabajo en créditos ECTS	5,0 ECTS = 125 horas

CRONOGRAMA (POR BLOQUES TEMÁTICOS)

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Diseño de Sistemas inteligentes para el Diagnóstico automático en entornos tecnológicos	5	Semanas 5 -17 del máster

EVALUACIÓN - TABLA RESUMEN

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Realización de trabajos / informes (escritos)	50%	
Presentación (oral) de trabajos	45%	
Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas en aula	5%	

CONSIDERACIONES FINALES

--