

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Denominación de la asignatura	APLICACIONES DE SISTEMAS INTELIGENTES EN ENTORNOS TECNOLÓGICOS		
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	51328
Periodo de impartición	2º 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	VALENTÍN CARDEÑOSO PAYO DAVID ESCUDERO MANCEBO (<i>coordinador</i>) CARLOS E. VIVARACHO PASCUAL		
Datos de contacto (e-mail, teléfono...)	VALENTÍN CARDEÑOSO: 983185601 / valen@infor.uva.es DAVID ESCUDERO: descuder@infor.uva.es CARLOS E. VIVARACHO: cevp@infor.uva.es		
Horario de tutorías	Véase www.uva.es → Centros → Campus de Valladolid → Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática → Tutorías		
Departamento	DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA (ATC, CCIA Y LSI)		
Área de conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> • LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS • CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL 		

SITUACIÓN / SENTIDO DE LA ASIGNATURA

Contextualización	<p>Esta asignatura explora las aplicaciones de los sistemas e interfaces inteligentes en entornos tecnológicos: productos software, procesos industriales, etc. Para la realización de estos sistemas será necesario utilizar tecnologías que permitan emular la Inteligencia Humana.</p> <p>En la asignatura se presentarán las técnicas más habituales para el diseño de sistemas e interfaces inteligentes y se explicará cómo se pueden utilizar para abordar el diseño de sistemas y servicios donde el software convencional y las soluciones puramente algorítmicas no son suficientes.</p> <p>Las dos áreas de aplicación en que se centra la asignatura son: el diseño de sistemas de interacción y los sistemas de seguridad biométrica. Los problemas relacionados con estas áreas a los que se presta especial atención son: el reconocimiento y síntesis de habla, el diseño de sistemas de diálogo hablado, el diseño de sistemas de interacción multimodal y las técnicas de reconocimiento biométrico de personas empleando diferentes rasgos.</p> <p>La asignatura abordará también el diseño de experimentos y las técnicas de evaluación comúnmente empleadas en los ámbitos anteriores.</p> <p>Esta asignatura está enfocada principalmente para Ingenieros o Graduados en Informática, que quiera profundizar en el uso de técnicas de solución de problemas no convencionales en distintos ámbitos de aplicación.</p> <p>En un plano práctico de transferencia de tecnología, se proporcionan guías básicas de diseño de sistemas que pueden tener enorme importancia en la vida diaria de las personas, especialmente de aquellas con dificultades sensoriales, motoras o cognitivas. En un horizonte temporal volcado al desarrollo de la 'Internet de las cosas' y al diseño de interacción en entornos de inteligencia ambiental, los conceptos y técnicas básicas que se presentan en esta parte de la asignatura pueden resultar muy útiles, no solo al investigador sino al profesional que trabaje en las fronteras de la innovación.</p>
Relación con otras asignaturas y materias	<p>Esta asignatura está directamente relacionada con la asignatura "Técnicas Avanzadas de Sistemas Inteligentes" del bloque de especialidad ISSI, en la que se presentan técnicas generales y algunos ámbitos de aplicación complementarios.</p>
Prerrequisitos	<p>Esta asignatura optativa se apoya en las competencias generales fomentadas en el Bloque Básico (MB) del máster "Fundamentos de I+D+i en TIC" y en las competencias de la asignatura "Técnicas Avanzadas de Sistemas Inteligentes".</p>

CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS

Generales	<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]
Específicas	<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 e Interfaces Inteligentes en el sistema global de I+D+i
2. Capacidad para analizar y aplicar los conocimientos técnicos específicos del área de los Sistemas e Interfaces Inteligentes en nuevos entornos y contextos
3. Tener una postura crítica hacia las tecnologías relacionadas con los Sistemas e Interfaces 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 e Interfaces Inteligentes
8. Comprender el papel fundamental del usuario en el desarrollo de los Sistemas e Interfaces 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)
22 horas	11 horas	6 horas	9 horas	2 horas
HORAS NO PRESENCIALES				
Estudio y trabajo autónomo individual		Estudio y trabajo autónomo grupal		
36 horas		39 horas		

BLOQUES TEMÁTICOS

Bloque 1: Procesamiento de Habla y Lenguaje Natural	
Contextualización y justificación	<p>El desarrollo de técnicas de interacción entre las personas y los sistemas informáticos que forman parte de su entorno cobra cada vez más importancia:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desde la aparición misma de la Informática como Ciencia y como Ingeniería, el diseño de procedimientos de comunicación entre la persona y el ordenador ha jugado un papel fundamental. Desde un punto de vista científico, la concepción y desarrollo de sistemas de entrada y salida basados en modos de comunicación que usan dispositivos de entrada y salida sensoriales, capaces de captar y generar señales de audio, vídeo o imagen, o presión y movimiento, etc, sigue suponiendo un reto de investigación importante. Desde un punto de vista ingenieril, el desarrollo de sistemas de comunicación que reproduzcan estilos de discurso cada vez más humanos y naturales sigue suponiendo un objetivo de investigación importante. Además de proporcionar una visión general de los diferentes problemas que plantea el desarrollo de interfaces inteligentes, esta asignatura aporta un repertorio de técnicas básicas de codificación, representación y extracción de la información que pueden resultar útiles en otros ámbitos de la Informática.
Objetivos de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> Conocer los principales paradigmas y técnicas empleadas en la construcción de Interfaces Inteligentes. Ser capaz de elegir el paradigma o técnica más adecuada para cada problema. Ser capaz de aplicar alguna de las técnicas en un entorno tecnológico.
Contenidos	<p>TEMA 1: Presentación</p> <ol style="list-style-type: none"> Contexto y Motivación del curso Componentes de un Sistema de Interacción Inteligente. Modos y Medios de interacción Problemas y Ámbitos de aplicación <p>TEMA 2: Diseño y evaluación de experimentos</p> <ol style="list-style-type: none"> Selección y acondicionamiento de rasgos. Elaboración y explotación de corpus. Técnicas de fusión. Índices y técnicas de evaluación. <p>TEMA 3: Procesamiento Automático del Habla (PAH)</p> <ol style="list-style-type: none"> Conversión Texto a Voz. Reconocimiento Automático del Habla. Transductores de número finito de estados. Cadenas y Modelos Ocultos de Markov. Modelado estadístico de lenguajes. <p>TEMA 4: Introducción a la Interacción Multimodal</p> <ol style="list-style-type: none"> Introducción a la comunicación multimodal. Integración de modos Modelos de usuario y procesamiento de emociones. Proyectos y plataformas de referencia.
Métodos docentes	Actividad presencial [40% = 20 horas]

	<ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral participativa [10h] • Actividad práctica en aula [4h]. • Laboratorio supervisado por profesor [2h]. • Seminarios de discusión de casos y proyectos. [4h] • Exposición oral trabajos [2h] <p>Actividad no presencial [60% = 30 horas]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo individual [60% = 18 horas] • Actividades en grupo [40 % = 12 horas]
Plan de trabajo	Véase el Anexo I.
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Solución de ejercicios propuestos: (ind) (30%) • Propuesta de proyecto de investigación: (grupo) (50%) • Prueba final bloque (Cuestionario escrito): (ind) (20%)
Bibliografía básica	<ul style="list-style-type: none"> • Huang X., Acero A., Hon H.W., , "Spoken Language Processing". Prentice-Hall PTR. New Jersey. 2001. • Maybury, M. , Wahlster, W. (eds.) <i>Readings in Intelligent User Interfaces</i>. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1998. • Jurafsky D. and Martin J. H., <i>Speech and Language Processing</i>. Prentice-Hall. New York. 2000.
Bibliografía complementaria	<ul style="list-style-type: none"> • Forsyth D., Ponce J., "Computer Vision: A Modern Approach". Pearson Education. Upper Saddle River, NJ. 2003. • Tzovaras D., "Multimodal User Interfaces: From Signals to Interaction". Springer-Verlag. Berlin. 2008 • Benesty J., Sondhi M.M. and Huang Y. Eds., <i>Handbook of Speech Processing</i>. Springer-Verlag. Berlin. 2008. • Artículos científicos proporcionados por el profesor.
Recursos necesarios	<p>Se emplearán herramientas de desarrollo de libre disposición, fundamentalmente. Entre otras, se emplearán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • HTK, Toolkit de entrenamiento de modelos basados en HMM para reconocimiento de habla. • SRI-LM: Herramientas de creación y evaluación de modelos estadísticos de lenguaje basados en n-gramas. • Festival: Entorno de desarrollo y ejecución de sintetizadores de habla. • Weka: Entorno de trabajo para preparación y ejecución de experimentos de Aprendizaje Automático.
Carga de trabajo en créditos ECTS	2 ECTS = 50 horas

Bloque 2: Sistemas de Interacción Multimodal	
Contextualización y justificación	<p>La incorporación de varios modos de interacción con los sistemas informáticos dota a estos de mayor usabilidad, al proporcionar vías naturales de interacción semejantes a las que los seres humanos empleamos en la comunicación con nuestros semejantes. El diseño de este tipo de sistemas supone integrar canales de comunicación visual, vocal y gestual, entre otros. Las dificultades de diseño de sistemas de interacción se ven así aumentadas y surge la necesidad de disponer de técnicas de representación de la información que se intercambia bidireccionalmente a través de cada uno de ellos y de protocolos de evaluación específicos, que se discutirán en esta parte de la asignatura.</p>
Objetivos de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Ser capaz de elegir el paradigma o técnica más adecuada para cada problema. • Ser capaz de aplicar alguna de las técnicas en un entorno tecnológico.

Contenidos	<p>TEMA 1: Diseño de Sistemas de Diálogo</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Estructura, modelos y estrategias de diseño de SD. b) Aplicaciones y Futuro de los SD. c) Fases de desarrollo de SD. d) Lenguajes de marcas para SD. <p>TEMA 2: Evaluación de Sistemas de Interacción Multimodal</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Conceptos fundamentales b) Evaluación de sistemas de diálogo c) Evaluación de sistemas de interacción multimodal <p>TEMA 3: Habla visual y avatares conversacionales</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Marco del problema y retos fundamentales b) Animación facial. El estándar MPEG-4 c) Plataformas de trabajo
Métodos docentes	<p>Actividad presencial [40% = 15 horas]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral participativa [8h] • Actividades prácticas en aula [3h]. • Laboratorio bajo tutela de profesor [2h]. • Seminarios de discusión de casos y proyectos. [1h] • Exposición oral trabajos [1h] <p>Actividad no presencial [60% = 22,5 horas]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudio personal [6 horas] • Trabajo documental individual y en grupo [4,5 horas] • Aplicación a un problema práctico [12 horas]
Plan de trabajo	Véase el Anexo I.
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Proyecto de interacción multimodal: (grupo) (60%) • Solución de ejercicios propuestos: (ind) (20%) • Prueba final bloque (Cuestionario escrito): (ind) (20%)
Bibliografía básica	<ul style="list-style-type: none"> • Notas sobre el lenguaje XMMVR • Notas sobre animación facial MPEG-4 • Notas sobre Evaluación de sistemas vocales y multimodales • Estándar ITU 851 sobre evaluación de sistemas de síntesis de voz • Estándar ITU 85 sobre evaluación de sistemas de diálogo
Bibliografía complementaria	
Recursos necesarios	Se proporcionarán las plataformas necesarias para experimentar o la forma de acceder a ellas
Carga de trabajo en créditos ECTS	1,5 ECTS = 37,5 horas

Bloque 3: Reconocimiento Biométrico de Personas	
Contextualización y justificación	<p>La seguridad en los sistemas informáticos y en el acceso a datos y recursos es un problema cada más importante hoy en día. El uso de rasgos biométricos como huellas dactilares, iris o voz, aparece como una solución a las limitaciones e inconvenientes que presentan los sistemas tradicionales de identificación de usuarios basados en clave (no siempre fáciles de recordar) y/u objeto (que puede ser perdido o robado), pudiendo ser utilizadas como sustitución o complemento de éstas. El interés práctico de este campo de investigación es grande, ya que son cada vez más numerosos los ejemplos de uso real de sistemas de identificación basados en biometría, con una previsión de</p>

	incremento en la inversión en este tipo de tecnologías importante para los próximos años.
Objetivos de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Ser capaz de elegir el paradigma o técnica más adecuado para cada problema. • Ser capaz de aplicar alguna de las técnicas en un entorno tecnológico.
Contenidos	Reconocimiento Biométrico de Personas Tema 1. Introducción Tema 2. Principales rasgos biométricos Tema 3. Evaluación de sistemas biométricos Tema 4. Multibiometría Tema 5. Implantación de un sistema biométrico
Métodos docentes	Actividad presencial [40% = 15 horas] <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral participativa [6h] • Actividades prácticas en aula [4h]. • Laboratorio bajo tutela de profesor [2h]. • Seminarios de discusión de casos y proyectos. [2h] • Exposición oral trabajos [1h] Actividad no presencial [60% = 22,5 horas] <ul style="list-style-type: none"> • Estudio personal [6 horas] • Trabajo documental individual y en grupo [4,5 horas] • Aplicación a un problema biométrico (grupo) [12 horas]
Plan de trabajo	Véase el Anexo I.
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo e informe inicial de documentación (grupo): 10% • Trabajo e informe sobre aplicación del reconocimiento de patrones a un problema biométrico (grupo): 60% • Presentación oral del trabajo anterior: 10% • Prueba final (individual): 20%
Bibliografía básica	<ul style="list-style-type: none"> • Handbook of Biometrics. Jain, Anil K.; Flynn, Patrick; Ross Arun, A. (Eds.) Springer. 2007. ISBN: 978-0387710402 • Biometric Systems: Technology, Design and Performance Evaluation. Wayman, James; Jain, Anil; Maltoni, Davide; Maio Dario (Eds.) Springer, 2004. ISBN: 1852335963
Bibliografía complementaria	Se proporcionarán artículos científicos para su lectura durante el curso.
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	1,5 ECTS = 37,5 horas

CRONOGRAMA (POR BLOQUES TEMÁTICOS)

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 1. Procesamiento de Habla y Lenguaje Natural	1,5 ECTS	Semanas 6 a 9 (4h)
Bloque 2. Sistemas de Interacción Multimodal	2 ECTS	Semanas 1 al 5 (8h)
Bloque 3. Reconocimiento Biométrico de Personas	1,5 ECTS	Semanas 10 y 11 (2h) Semanas 12 y 13 (4h)

EVALUACIÓN - TABLA RESUMEN

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Realización de trabajos e informes	60 %	
Exámenes de bloque escritos	20 %	
Presentación oral de trabajos	10 %	
Actitud y participación del alumno	10 %	

CONSIDERACIONES FINALES

- Se recomienda que realice una valoración lo más continuada y objetiva posible del tiempo que invierte en cada actividad. Se podrá requerir esta información a lo largo del curso a efectos de control de la carga de trabajo.
- Es importante que se ajuste a un ritmo de trabajo en el que la tutoría con los diferentes profesores esté presente. Con ello conseguirá una adecuada realimentación sobre la evolución de su actividad y facilitará a los profesores una mejor comprensión de su grado de participación y de asimilación de competencias.
- Dado que la práctica totalidad de las referencias bibliográficas que se proporcionen a lo largo del curso estarán escritas en inglés, en la estimación de los tiempos se asume que posee una adecuada competencia de lectura en esta lengua.