



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Reconocimiento Biométrico

Asignatura	Reconocimiento Biométrico			
Código	V05M038V01204			
Titulación	Máster Universitario en Teoría de la Señal y Comunicaciones.			
Descriptor	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Alba Castro, José Luis			
Profesorado	Alba Castro, José Luis García Mateo, Carmen			
Correo-e	jalba@gts.uvigo.es			
Web	<a href="http://www.faitic.uvigo.es">http://www.faitic.uvigo.es</a>			
Descripción general	<p>El reconocimiento de personas a partir de sus rasgos biométricos está introduciéndose en la sociedad de forma imparable por el empuje de las aplicaciones en seguridad, privacidad o interacción natural hombre-máquina. Debido a la diferente naturaleza de los rasgos biométricos y las particularidades de la captura de la información, el preprocesado y la comparación entre patrones o [firmas biométricas], el estudio de estas tecnologías se debe abordar con una visión multidisciplinar.</p> <p>En este curso se explican las técnicas de procesado de señal uni- y multi-dimensional y las técnicas de reconocimiento de patrones que están detrás de los sistemas biométricos actuales. Asimismo se comentan aspectos menos fundamentales y más orientados al análisis de estos sistemas desde un punto de vista de su aplicabilidad real. El principal objetivo pedagógico consiste en que el estudiante adquiera la habilidad de utilizar sus conocimientos sobre procesado de señales en una aplicación en la que existen condicionantes externos que imponen restricciones de funcionamiento importantes y que sea capaz de valorar los pros y contras de las decisiones de diseño algorítmico que se toman en estos sistemas.</p>			

## Competencias de titulación

Código	
A12	(*)describir las ventajas y limitaciones de los diferentes sistemas de identificación biométrica
B2	(*)Que los estudiantes aprendan a desarrollar conceptos, teorías o principios originales con los que dar solución a problemas nuevos derivado de avances que hayan tenido lugar en las disciplinas científicas básicas que integran su campo de estudio
B5	(*)Que los estudiantes adquieran habilidades de aprendizaje que les permitan actualizar sus conocimientos de un modo autónomo, consciente y crítico
B8	(*)transmitir el conocimiento adquirido redactando un informe con la extensión adecuada y al nivel exigido por el destinatario del mismo
B9	(*)comunicar con soltura, tanto en castellano como en inglés, por escrito y oralmente, en informes y en presentaciones, las ideas y argumentos para una audiencia determinada
B11	(*)definir, realizar y ejecutar modelos de simulación en un lenguaje de programación de alto nivel como el Matlab o de bajo nivel como el C/C++
B13	(*)demostrar que puede trabajar en equipo de forma coordinada y complementaria y, concretamente en aprendizaje virtual, que utiliza provechosamente las herramientas de e-learning hacia estos objetivos
B14	(*)juzgar críticamente pero de forma positiva los razonamientos de sus compañeros en los foros de la herramienta e-learning y permitir que los demás juzguen los suyos, sacando así provecho de la puesta en común
B15	(*)desenvolverse en un contexto de trabajo internacional, sin prejuicios ni valoraciones infundadas sobre las capacidades de los demás compañeros
B16	(*)demostrar su capacidad para aprender nuevos conceptos, metodologías y técnicas en el campo del procesado de señal y comunicaciones de forma autónoma
B18	(*)tener iniciativa y creatividad en la propuesta de soluciones sistémicas y algorítmicas alternativas a las estándar

## Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Manejar las técnicas de procesamiento de señal uni- y bi-dimensional para la extracción y representación de información biométrica	saber hacer	A12 B2 B5 B9 B16
Saber describir las ventajas y limitaciones de cada uno de los sistemas biométricos actuales, y sus parámetros fundamentales	saber saber hacer	A12 B8 B9 B11 B13 B14 B15 B18

## Contenidos

Tema	
Principios básicos de las técnicas biométricas, características de los datos biométricos y tecnologías biométricas actuales.	Identidad versus rasgos biométricos. Tipos de rasgos biométricos. Varianza intra-clase e inter-clase de las firmas biométricas. Influencia de los sensores en las diferentes firmas. Los siete pilares de la biometría. Extracción de características. Compresión. Representación versus Discriminación. Reconocimiento, Identificación, Verificación y Autenticación. Tipos de errores: TER, ERR, FAR, FRR. Características fisiológicas: huellas, iris, caras, palma, voz. Características aprendidas: firma (estática y dinámica), voz, expresión, pulsaciones de teclado. Particularidades, pros y contras en el uso de cada rasgo.
Reconocimiento facial	El problema de la detección y normalización. Técnicas globales (eigenfaces, fisherfaces) versus técnicas locales (template matching, NCC, Elastic Bunch Graph Matching). El problema de la variación de iluminación y pose. Modelos de Forma y Apariencia Activa.
Reconocimiento de iris	Representación del iris. Algoritmo de Daugman. Algoritmo de Wildes. IrisCode. Pros y contras del reconocimiento de iris.
Reconocimiento de huellas dactilares	Tipos de sensores. Representación de textura y representación de minucias. Distancia de Hausdorff. Filtros de Gabor. Tolerancia a deformaciones.
Reconocimiento de locutores	Modelos de mezclas gaussianas, modelo universal de locutor, cohortes. Reconocimiento dependiente o independiente del texto. HMM. Fusión intra-modal. Sistemas estado del arte.
Reconocimiento de firma manuscrita	Tipos de sensores. Extracción de características en firma estática: estadísticos de la imagen. Extracción de características en firma dinámica: parámetros dinámicos, modelado DTW, modelado HMM, Distancia de edición de cadenas. El problema de los impostores entrenados.
Combinación de clasificadores	Combinación de clasificadores. Fuentes independientes o correladas Fusión de clasificadores: intramodal, extramodal, algorítmica y de scores. Sistemas estado del arte con reconocimiento multimodal.
Seguridad y privacidad de las muestras biométricas	Técnicas de transformación del espacio de características (salting, hashing). Sistemas criptobiométricos (métodos key-binding y key-generation). Ocultación de datos en biometría.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	25	12.5	37.5
Estudio de casos/análisis de situaciones	5	22.5	27.5
Foros de discusión	5	8	13
Eventos docentes y/o divulgativos	10	5	15
Pruebas de respuesta corta	2	30	32

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

Descripción

Sesión magistral	Estudio del material docente y asistencia virtual o real a los seminarios. El estudiante debe asimilar los conceptos nuevos expuestos en el material docente accesible en la plataforma de tele-enseñanza. Los profesores animan el estudio mediante lecturas complementarias y preguntas en los foros.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Para los temas más avanzados se propone la lectura crítica de artículos de investigación de diferentes calidades y la exposición de las conclusiones.
Foros de discusión	Se promueve el análisis crítico y la discusión entre el estudiante y el profesor, de forma privada; así como la exposición de argumentos y contraste de los mismos con los demás alumnos, tanto para las preguntas realizadas por los profesores como para la revisión de trabajos de los compañeros.
Eventos docentes y/o divulgativos	Asistencia virtual o real a los seminarios de expertos de reconocido prestigio.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Para estas tres actividades de enseñanza aprendizaje se recomiendan algunas horas de atención personalizada. El estudiante puede consultar presencial o virtualmente sus dudas con el profesor o profesores de la asignatura o con el que imparte un seminario específico. Para ello se pueden usar las vías habilitadas en el programa: consulta presencial, consulta por e-mail, consulta en los foros, chat.
Eventos docentes y/o divulgativos	Para estas tres actividades de enseñanza aprendizaje se recomiendan algunas horas de atención personalizada. El estudiante puede consultar presencial o virtualmente sus dudas con el profesor o profesores de la asignatura o con el que imparte un seminario específico. Para ello se pueden usar las vías habilitadas en el programa: consulta presencial, consulta por e-mail, consulta en los foros, chat.
Foros de discusión	Para estas tres actividades de enseñanza aprendizaje se recomiendan algunas horas de atención personalizada. El estudiante puede consultar presencial o virtualmente sus dudas con el profesor o profesores de la asignatura o con el que imparte un seminario específico. Para ello se pueden usar las vías habilitadas en el programa: consulta presencial, consulta por e-mail, consulta en los foros, chat.

### Evaluación

	Descripción	Calificación
Estudio de casos/análisis de situaciones	Evaluación individualizada de un artículo corto.	20
	Podría haber también evaluación por pares y evaluación de los evaluadores.	
Foros de discusión	Evaluación continua de la comprensión del material docente. Evaluación continua de la actividad: oportunidad, precisión y originalidad de las aportaciones	30
Pruebas de respuesta corta	Evaluación individualizada de las tareas e informes. Podría haber también evaluación por pares y evaluación de los evaluadores.	50

### Otros comentarios sobre la Evaluación

En caso de no superar la asignatura mediante los actos de evaluación definidos en la guía docente para la primera oportunidad, el coordinador de la asignatura comunicará al alumno en los quince días siguientes a la finalización de las actividades académicas del cuatrimestre correspondiente qué actos de evaluación tiene que realizar para superar la asignatura en la segunda oportunidad.

### Fuentes de información

**Biometrics. Personal Identification in Networked Society**, Anil Jain, Ruud Bolle y Sarta Pankanti, Kluwer Academic Publishers,

- Proceedings IEEE, Special issue on " Automated Biometric Systems ", septiembre 1997
- Campbell, J.P., Jr.; " Speaker recognition: a tutorial ", Proceedings of the IEEE ,Vol.85(9), pp. 1437 - 1462, Sept. 1997
- IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol 19, 7, Julio 1997 (varios artículos sobre reconocimiento de caras).
- John Daugman, " How iris recognition works ", IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, Vol.14(1) pp. 21 - 30, Jan. 2004

Para algunos temas se pondrá a disposición de los alumnos un artículo por cada unidad para analizar y criticar en el foro. Para algunos temas los alumnos tendrán que utilizar el entorno de programación Matlab y/o C para analizar y/o programar partes de código proporcionado por el profesor y ejecutarlo con datos reales que serán puestos a su disposición en la plataforma e-learning. Este proceso de análisis/diseño algorítmico y análisis de los resultados sobre datos reales servirá de fuente de debate para los foros de cada tema.

<?xml:namespace prefix = " O" />

---

## **Recomendaciones**

---

### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Reconocimiento de habla/V05M038V01203

Visión Artificial/V05M038V01110

---

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Reconocimiento Estadístico de Patrones y Redes Neuronales/V05M038V01103

---