



## Escuela de Ingeniería de Telecomunicación

### (\*)Páxina web

(\*)

[www.teleco.uvigo.es](http://www.teleco.uvigo.es)

### (\*)Presentación

La Escuela de Enxeñaría de Telecomunicación, con acreditación institucional desde el 28/01/2019 (RD 420/2015), oferta un grado y cuatro másteres totalmente adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior, verificados por la ANECA y que se ajustan a las Órdenes Ministeriales CIN/352/2009 y CIN/355/2009.

#### **Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación (GETT) - Bachelor's Degree in Telecommunication Technologies Engineering**

**(Acreditado EUR-ACE®, 15/04/2019; Plan de Excelencia Ultra 2020 de la Xunta de Galicia).**

El Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación habilita para el ejercicio de las profesiones reguladas de ingeniería técnica. Las profesiones reguladas son aquellas para las que para su ejercicio se requiere cumplir una condición especial que, normalmente, es estar en posesión de un determinado título académico. En la actualidad, se rigen por el Real Decreto 1837/2008. El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) determinó que las atribuciones profesionales se pueden adquirir con la titulación de grado (Ingenieros e Ingenieras Técnicos) o con la titulación de máster universitario (Ingenieros e Ingenieras).

El GETT ha sido seleccionado para participar en el Plan de Excelencia del Sistema Universitario de Galicia Ultra 2020, en el que se recogen un conjunto de acciones que tienen como objetivo que las universidades gallegas puedan dar un nuevo salto de calidad. Al amparo de este plan, a partir del curso 2018/19 **se oferta un itinerario en inglés para que, los alumnos y alumnas que así lo deseen, puedan cursar en esta lengua hasta el 80% de los créditos de la titulación.**

<http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/gett/diptico-uvigo-eet-grao-gal.pdf>

www: <http://teleco.uvigo.es/index.php/es/estudios/gett>

#### **Máster en Ingeniería de Telecomunicación**

Determinadas profesiones reguladas necesitan un nivel de estudios mayor y así, para poder ejercerlas, se requiere haber cursado un máster universitario habilitante. El Máster en Ingeniería de Telecomunicación es un máster con atribuciones profesionales plenas de Ingeniero e Ingeniera de Telecomunicación, regulado por la Orden Ministerial CIN/355/2009 de 9 de febrero de 2009 y publicado en el BOE nº 44 de 20/02/2009.

<http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/met/diptico-uvigo-eet-master-gal.pdf>

www: <http://teleco.uvigo.es/index.php/es/estudios/mit>

#### **Másteres Interuniversitarios**

La oferta educativa actual del centro se completa con diferentes másteres interuniversitarios interrelacionados con el sector empresarial.

Master Interuniversitario en Ciberseguridad; www: <https://www.munics.es/>

Máster Interuniversitario en Matemática Industrial: www: <http://m2i.es>

Máster Interuniversitario en Visión por Computador: www: <https://www.imcv.eu/>

---

### **(\*)Equipo directivo**

---

#### EQUIPO DIRECTIVO DO CENTRO

Directora: Rebeca Pilar Díaz Redondo ( [teleco.direccion@uvigo.gal](mailto:teleco.direccion@uvigo.gal))

Secretaría e Subdirección de Novas Titulacións: Pedro Rodríguez Hernández

([teleco.subdir.secretaria@uvigo.gal](mailto:teleco.subdir.secretaria@uvigo.gal);[teleco.subdir.novastitulacions@uvigo.gal](mailto:teleco.subdir.novastitulacions@uvigo.gal))

Subdirección de Organización Académica: Pedro Comesaña Alfaro ([teleco.subdir.academica@uvigo.gal](mailto:teleco.subdir.academica@uvigo.gal))

Subdirección de Relaciones Internacionais e Subdirección de Infraestructuras: María Verónica Santalla del

Río ([teleco.subdir.internacional@uvigo.gal](mailto:teleco.subdir.internacional@uvigo.gal); [teleco.subdir.infraestructuras@uvigo.gal](mailto:teleco.subdir.infraestructuras@uvigo.gal))

Subdirección Difusión e Captación: Laura Docio Fernández ([teleco.subdir.captacion@uvigo.gal](mailto:teleco.subdir.captacion@uvigo.gal))

Subdirección de Calidade: Ana María Cao Paz([teleco.subdir.calidade@uvigo.gal](mailto:teleco.subdir.calidade@uvigo.gal))

#### COORDINACIÓN DO GRAO EN ENXEÑARÍA DE TECNOLOXÍAS DE TELECOMUNICACIÓN

Coordinadora Xeral: Lucía Costas Pérez ([teleco.grao@uvigo.gal](mailto:teleco.grao@uvigo.gal))

<https://teleco.uvigo.es/es/documentos/acordos-es/comisions-academicas-es/miembros-de-la-comision-academica-del-gett/>

#### COORDINACIÓN DO MESTRADO EN ENXEÑARÍA DE TELECOMUNICACIÓN

Coordinador Xeral: Manuel García Sánchez ([teleco.master@uvigo.gal](mailto:teleco.master@uvigo.gal))

<https://teleco.uvigo.es/es/documentos/acordos-es/comisions-academicas-es/miembros-de-la-comision-academica-del-met/>

#### COORDINACIÓN DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN CIBERSEGURIDADE

Coordinada Xeral: Ana Fernández Vilas ([teleco.munics@uvigo.gal](mailto:teleco.munics@uvigo.gal))

<https://teleco.uvigo.es/es/documentos/acordos-es/comisions-academicas-es/miembros-de-la-comision-academica-del-munics/>

#### COORDINACIÓN DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN MATEMÁTICA INDUSTRIAL

Coordinadora Xeral: Elena Vázquez Cendón (USC)

Coordinador UVIGO: José Durany Castrillo ([durany@dma.uvigo.es](mailto:durany@dma.uvigo.es))

<http://www.m2i.es/?seccion=coordinacion>

#### COORDINACIÓN DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN VISIÓN POR COMPUTADOR

Coordinador Xeral: Xose Manuel Pardo López (USC)

Coordinador UVIGO: José Luis Alba Castro ([jalba@gts.uvigo.es](mailto:jalba@gts.uvigo.es))

<https://www.imcv.eu/legal-notice/>

#### COORDINADOR DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN CIENCIA E TECNOLOXÍAS DE INFORMACIÓN CUÁNTICA

Coordinador Xeral: Javier Mas (USC)

Coordinador UVIGO: Manuel Fernández Veiga([teleco.mqist@uvigo.es](mailto:teleco.mqist@uvigo.es))

<https://quantummastergalicia.es/info>

---

# Máster Universitario en Visión por Computador

## Asignaturas

### Curso 1

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V05M185V01101	Fundamentos de procesado y análisis de imagen	1c	6
V05M185V01102	Descripción y modelado de imagen	1c	6
V05M185V01103	Fundamentos de aprendizaje automático para visión por computador	1c	6
V05M185V01104	Instrumentación y procesamiento para visión artificial	1c	6
V05M185V01105	Instrumentación y procesamiento para aplicaciones biomédicas	1c	6
V05M185V01201	Procesado y análisis de imagen avanzados	2c	6
V05M185V01202	Modelado e reconocimiento tridimensional	2c	3
V05M185V01203	Reconocimiento visual	2c	6
V05M185V01204	Reconocimiento de acciones humanas	2c	3
V05M185V01205	Aprendizaje automático avanzado para visión por computador	2c	6
V05M185V01206	Fotogrametría y visión robótica	2c	6
V05M185V01207	Visión artificial en tiempo real	2c	3
V05M185V01208	Análisis de imágenes biomédicas	2c	6
V05M185V01209	Biometría	2c	3
V05M185V01210	Prácticas externas	2c	3

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Fundamentos de procesado y análisis de imagen**

Asignatura	Fundamentos de procesado y análisis de imagen			
Código	V05M185V01101			
Titulación	Máster Universitario en Visión por Computador			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	1c
Lengua	Inglés			
Impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614535&amp;assignatura=614535001&amp;any_academic=2020_21&amp;idioma=eng&amp;any_academic=2020_21">http://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614535&amp;assignatura=614535001&amp;any_academic=2020_21&amp;idioma=eng&amp;any_academic=2020_21</a>			
Descripción general	Esta materia trata los temas fundamentales de procesado y análisis de imagen y se presenta como la primera parte de otra materia que introduce temas más avanzados. Además del estudio y la aplicación de técnicas fundamentales, se estudian aplicaciones prácticas de estas técnicas para resolver problemas reales. Esta materia aporta las herramientas necesarias para aplicar los algoritmos utilizados en casos prácticos, además de las bases para desarrollar nuevos algoritmos y continuar con métodos más avanzados.			

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

**Contenidos**

Tema

**Planificación**

Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
----------------	----------------------	---------------

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

**Metodologías**

Descripción

**Atención personalizada****Evaluación**

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
-------------	--------------	---------------------------------------

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Fuentes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendaciones**

## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Descripción y modelado de imagen

Asignatura	Descripción y modelado de imagen			
Código	V05M185V01102			
Titulación	Máster Universitario en Visión por Computador			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	1c
Lengua	Inglés			
Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Fernández Álvarez, Antonio			
Profesorado	Fernández Álvarez, Antonio			
Correo-e	antfdez@uvigo.gal			
Web	<a href="http://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614535&amp;assignatura=614535004&amp;any_academic=2020_21&amp;idioma=cast&amp;any_academic=2020_21">http://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614535&amp;assignatura=614535004&amp;any_academic=2020_21&amp;idioma=cast&amp;any_academic=2020_21</a>			
Descripción general	El objetivo de esta materia es familiarizarse con las características fundamentales de la imagen digital y sus formas de representación, la descripción de contenido visual mediante características locales de color, forma y textura, y la aplicación práctica de estos conceptos en problemas de procesamiento y análisis de imagen.			

## Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A1	CB6 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
A2	CB7 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
B1	Capacidad de análisis y síntesis de conocimientos
B3	Capacidad para desarrollar sistemas de visión por computador dependiendo de las necesidades existentes y aplicar las herramientas tecnológicas más adecuadas
C1	Conocer y aplicar los conceptos, metodologías y tecnologías de procesado de imagen
D1	Ejercer la profesión con conciencia clara de su dimensión humana, económica, legal y ética y con un claro compromiso de calidad y mejora continua
D2	Capacidad de trabajo en equipo, organización y planificación

## Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer las características fundamentales de la imagen digital y sus formas de representación	A1 A2 B1 B3 C1 D1 D2
Descripción de contenido visual mediante características locales de color, forma y textura	A1 A2 B1 B3 C1 D1 D2
Aplicar las técnicas de modelado y representación de imagen a problemas de procesado y análisis de imagen	A1 A2 B1 B3 C1 D1 D2

## Contenidos

Tema	
Representación y modelado de imagen	Espacio-frecuencia, orientación y fase, espacio-escala
Wavelets y bancos de filtros	- Wavelets - Bancos de filtros

Codificación y reconstrucción de imagen	- Codificación - Reconstrucción
Descriptores de imagen	- Color - Forma - Textura
Aplicaciones	- Aplicaciones de modelado de imagen - Aplicaciones de descripción de imagen

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	10	20	30
Estudio de casos	4	16	20
Prácticas de laboratorio	16	32	48
Aprendizaje basado en proyectos	10	40	50
Examen de preguntas objetivas	2	0	2

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

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Lecciones magistrales participativas con el objetivo de aprender los contenidos teóricos de la materia
Estudio de casos	Elaboración y presentación de trabajos sobre metodologías del estado del arte seleccionadas y relacionados con la materia
Prácticas de laboratorio	Análisis y resolución de casos prácticos con el objetivo de afianzar la aplicación práctica de los contenidos teóricos. Prácticas en aulas de informática, aprendizaje basado en la resolución de casos prácticos, trabajo autónomo y estudio independiente del alumnado, y trabajo en grupo y aprendizaje cooperativo.
Aprendizaje basado en proyectos	Aprendizaje basado en la resolución de casos prácticos, trabajo autónomo y estudio independiente del alumnado, y trabajo en grupo y aprendizaje cooperativo.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Estudio de casos	Asesoramiento individualizado durante el estudio de casos
Prácticas de laboratorio	Resolución de dudas durante las prácticas de laboratorio
Aprendizaje basado en proyectos	Asesoramiento individualizado durante la realización de los proyectos de investigación

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Estudio de casos	Elaboración y presentación de trabajos sobre metodologías de la estado del arte seleccionadas	15	A1 A2	B1 B3	C1	D1 D2
Prácticas de laboratorio	Análisis y resolución de casos prácticos con el objetivo de afianzar la aplicación práctica de los contenidos teóricos	40	A1 A2	B1 B3	C1	D1 D2
Aprendizaje basado en proyectos	Resolución de casos prácticos de aplicación de la materia mediante trabajo autónomo del alumno, y usando las técnicas aprendidas durante lo curso	20	A1 A2	B1 B3	C1	D1 D2
Examen de preguntas objetivas	Tests de autoevaluación continua durante el curso. Evaluación mediante examen al final del curso como alternativa	25	A1 A2	B1 B3	C1	D1 D2

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación correspondiente a la prueba objetiva se podrá superar mediante la realización de los tests programados durante lo curso o mediante el examen final

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

- Bovik, Alan, **The essential guide to image processing**, 1, Elsevier, 2009
- Bovik, Alan, **Handbook of image and video processing**, 2, Elsevier, 2005
- Mallat, Stephane, **A wavelet tour of signal processing: The sparse way**, 3, Elsevier, 2009
- Nixon, Mark S.; Aguado, Alberto S., **Feature extraction and image processing for computer vision**, 3, Elsevier, 2012

Sonka, M.; Hlavac, V.; Boyle, R., **Image Processing, Analysis, and Machine Vision**, 3, Thomson Learning, 2009

Forsyth, David A.; Ponce, Jean, **Computer Vision: A Modern Approach**, 2, Pearson, 2012

Szeliski, Richard, **Computer Vision: Algorithms and Applications**, 1, Springer, 2010

Petrou, Maria; García-Sevilla, Pedro, **Image processing: Dealing with texture**, 1, Wiley, 2006

9. Mirmehdi, M.; Xie, X.; Suri, J., **Handbook of texture analysis**, 1, Imperial College Press, 2008

---

### **Bibliografía Complementaria**

---

---

### **Recomendaciones**

---

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

Fundamentos de aprendizaje automático para visión por computador/V05M185V01103

Fundamentos de procesado y análisis de imagen/V05M185V01101

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Fundamentos de aprendizaje automático para visión por computador**

Asignatura	Fundamentos de aprendizaje automático para visión por computador			
Código	V05M185V01103			
Titulación	Máster Universitario en Visión por Computador			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://www.usc.gal/gl/centros/etse/materia.html?materia=144504">http://www.usc.gal/gl/centros/etse/materia.html?materia=144504</a>			
Descripción general	El objetivo del curso es presentar al alumnado algunos de los temas más relevantes del aprendizaje automático, haciendo hincapié en la teoría, ejemplos prácticos y proyectos reales aplicados a visión por computador. Cada ejercicio tratará de reforzar algún concepto explicado en las clases expositivas.			

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

**Contenidos**

Tema

**Planificación**

Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
----------------	----------------------	---------------

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

**Metodologías**

Descripción

**Atención personalizada****Evaluación**

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
-------------	--------------	---------------------------------------

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Fuentes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendaciones**



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Instrumentación y procesamiento para visión artificial**

Asignatura	Instrumentación y procesamiento para visión artificial			
Código	V05M185V01104			
Titulación	Máster Universitario en Visión por Computador			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://www.usc.gal/gl/centros/etse/materia.html?materia=144506">http://www.usc.gal/gl/centros/etse/materia.html?materia=144506</a>			
Descripción general	Comprender el principio de funcionamiento de un sistema de visión artificial para distintos tipos de sensores y sus respectivos campos de aplicación.			

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

**Contenidos**

Tema

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

**Metodologías**

Descripción

**Atención personalizada****Evaluación**

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
-------------	--------------	---------------------------------------

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Fuentes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendaciones**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Instrumentación y procesamiento para aplicaciones biomédicas**

Asignatura	Instrumentación y procesamiento para aplicaciones biomédicas			
Código	V05M185V01105			
Titulación	Máster Universitario en Visión por Computador			
Descriptor	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614535&amp;assignatura=614535012&amp;any_academic=2020_21&amp;idioma_assig=&amp;idioma=cast&amp;idioma=cat">http://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614535&amp;assignatura=614535012&amp;any_academic=2020_21&amp;idioma_assig=&amp;idioma=cast&amp;idioma=cat</a>			
Descripción general				

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

**Contenidos**

Tema

**Planificación**

Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
----------------	----------------------	---------------

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

**Metodologías**

Descripción

**Atención personalizada****Evaluación**

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
-------------	--------------	---------------------------------------

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Fuentes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendaciones**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Procesado y análisis de imagen avanzados**

Asignatura	Procesado y análisis de imagen avanzados			
Código	V05M185V01201			
Titulación	Máster Universitario en Visión por Computador			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	2c
Lengua	Inglés			
Impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614535&amp;assignatura=614535002&amp;any_academic=2020_21&amp;any_academic=2020_21">http://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&amp;ensenyament=614535&amp;assignatura=614535002&amp;any_academic=2020_21&amp;any_academic=2020_21</a>			
Descripción general	Esta materia contiene temas avanzados en procesado y análisis de imagen y se presenta como segunda parte de otra materia donde se tratan los temas fundamentales. Fue diseñada para proporcionar los fundamentos esenciales para los estudiantes que van a continuar con la investigación en esta área. Además de las técnicas avanzadas en procesamiento y análisis de imágenes, se estudiarán aplicaciones en esta área para resolver problemas reales. Esta materia proporciona las herramientas necesarias para aplicar los algoritmos estudiados en casos prácticos así como para desarrollar nuevos algoritmos.			

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia

Resultados de Formación y Aprendizaje

**Contenidos**

Tema

**Planificación**

Horas en clase      Horas fuera de clase      Horas totales

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

**Metodologías**

Descripción

**Atención personalizada****Evaluación**

Descripción      Calificación      Resultados de Formación y Aprendizaje

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Fuentes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendaciones**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Modelado e reconocimiento tridimensional**

Asignatura	Modelado e reconocimiento tridimensional			
Código	V05M185V01202			
Titulación	Máster Universitario en Visión por Computador			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://www.usc.gal/gl/centros/etse/materia.html?materia=144500">http://www.usc.gal/gl/centros/etse/materia.html?materia=144500</a>			
Descripción general	Al acabar la materia el alumnado debe entender el desarrollo de aplicaciones gráficas interactivas enfocadas al modelado poligonal, representación de imágenes volumétricas y ray- marching.			

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

**Contenidos**

Tema

**Planificación**

Horas en clase      Horas fuera de clase      Horas totales

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

**Metodologías**

Descripción

**Atención personalizada****Evaluación**

Descripción      Calificación      Resultados de Formación y Aprendizaje

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Fuentes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendaciones**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Reconocimiento visual**

Asignatura	Reconocimiento visual			
Código	V05M185V01203			
Titulación	Máster Universitario en Visión por Computador			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	2c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://www.usc.gal/es/centros/etse/materia.html?materia=144502">http://www.usc.gal/es/centros/etse/materia.html?materia=144502</a>			

Descripción general Las tareas de reconocimiento visual van desde la detección de objetos en imágenes y videos, la clasificación de objetos y el reconocimiento de instancias, hasta el reconocimiento de acciones humanas. En el curso realizaremos un estudio de las primeras tareas, ya que el reconocimiento de acciones es el objetivo principal de la asignatura Reconocimiento de Acciones Humanas.

El objetivo es que el alumnado adquiera conocimientos y habilidades que le permitan diseñar sistemas para detección de movimiento en video, segmentación basada en movimiento y tracking, clasificación y detección de objetos en imágenes y vídeo, así como realizar el seguimiento visual de objetos.

O obxectivo é que o alumnado adquiera coñecementos e habilidades que lles permitan deseñar sistemas de detección de movemento de vídeo, segmentación e rastreamento baseados en movementos, clasificación e detección de obxectos en imaxes e vídeo, así como rastrexo visual de obxectos.

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

**Contenidos**

Tema

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
--	----------------	----------------------	---------------

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

**Metodologías**

Descripción

**Atención personalizada****Evaluación**

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
-------------	--------------	---------------------------------------

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Fuentes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendaciones**



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Reconocimiento de acciones humanas**

Asignatura	Reconocimiento de acciones humanas			
Código	V05M185V01204			
Titulación	Máster Universitario en Visión por Computador			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://www.usc.gal/es/centros/etse/materia.html?materia=144503">http://www.usc.gal/es/centros/etse/materia.html?materia=144503</a>			
Descripción general	-- Conocimiento de técnicas de reconocimiento visual aplicadas al reconocimiento de personas, y partes del cuerpo.  -Análisis y evaluación de aplicaciones de reconocimiento de acciones humanas  -Desarrollo de herramientas basadas en tecnologías avanzadas de reconocimiento de acciones humanas			

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

**Contenidos**

Tema

**Planificación**

Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
----------------	----------------------	---------------

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

**Metodologías**

Descripción

**Atención personalizada****Evaluación**

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
-------------	--------------	---------------------------------------

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Fuentes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendaciones**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Aprendizaje automático avanzado para visión por computador**

Asignatura	Aprendizaje automático avanzado para visión por computador			
Código	V05M185V01205			
Titulación	Máster Universitario en Visión por Computador			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	2c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Alba Castro, José Luis			
Profesorado	Alba Castro, José Luis			
Correo-e	jalba@gts.uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descripción general	El objetivo de esta materia es conocer y aplicar modelos neuronales avanzados, conocer las técnicas del estado del arte de aprendizaje profundo, con formulaciones de entrenamiento end-to-end, y minimizando el uso de datos etiquetados, para resolver aplicaciones de visión por computador usando as metodoloxías cubertas na materia.			

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código	
A1	CB6 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
A2	CB7 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
A5	CB10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
B1	Capacidad de análisis y síntesis de conocimientos
B3	Capacidad para desarrollar sistemas de visión por computador dependiendo de las necesidades existentes y aplicar las herramientas tecnológicas más adecuadas
B5	Capacidad para identificar problemas sin resolver y aportar soluciones innovadoras
B6	Capacidad para identificar resultados teóricos o nuevas tecnologías con potencial innovador y convertirlos en productos y servicios de utilidad para la sociedad
C2	Conocer y aplicar técnicas de aprendizaje automático y reconocimiento de patrones aplicadas a visión por computador
D1	Ejercer la profesión con conciencia clara de su dimensión humana, económica, legal y ética y con un claro compromiso de calidad y mejora continua
D2	Capacidad de trabajo en equipo, organización y planificación

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer, aplicar y evaluar modelos neuronales avanzados.	A1 A2 A5 B1 B3 B5 B6 C2 D1 D2



Conocer técnicas de aprendizaje profundo, con planteamientos de entrenamiento end-to-end, y minimizando el uso de datos etiquetados.

A1  
A2  
A5  
B1  
B3  
B5  
B6  
C2  
D1

Resolver aplicaciones de visión por computador usando métodos avanzados de aprendizaje automático.

A1  
A2  
A5  
B1  
B3  
B5  
B6  
C2  
D1  
D2

## Contenidos

### Tema

Perceptrón multicapa y retropropagación.  
Redes convolucionales y recurrentes  
Principios de deep learning  
Aprendizaje auto-supervisado y autoencoders.  
Modelos neuronales avanzados para visión por computador.  
Paradigmas avanzados de supervisión  
Temas seleccionados en aprendizaje máquina para visión por computador  
Aplicaciones avanzadas en visión por computador.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	16	32	48
Estudio de casos	4	16	20
Aprendizaje basado en proyectos	10	40	50
Lección magistral	10	20	30
Examen de preguntas objetivas	2	0	2

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

## Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Análisis y resolución de casos prácticos con el objetivo de afianzar la aplicación práctica de los contenidos teóricos. Prácticas en aulas de informática, aprendizaje basado en la resolución de casos prácticos, trabajo autónomo y estudio independiente del alumnado, y trabajo en grupo y aprendizaje cooperativo.
Estudio de casos	Elaboración y presentación de trabajos sobre metodologías del estado del arte seleccionados y relacionados con la materia.
Aprendizaje basado en proyectos	Aprendizaje basado en la resolución de casos prácticos, trabajo autónomo y estudio independiente del alumnado, y trabajo en grupo y aprendizaje cooperativo.
Lección magistral	Lecciones magistrales participativas con el objetivo de aprender los contenidos teóricos de la materia

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Resolución de dudas durante las prácticas de laboratorio.
Estudio de casos	Asesoramiento individualizado durante los estudios de casos.
Aprendizaje basado en proyectos	Asesoramiento individualizado durante la realización de los proyectos de investigación

## Evaluación

Descripción		Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas de laboratorio	Análisis y resolución de casos prácticos con el objetivo de afianzar la aplicación práctica de los contenidos teóricos	40	A1 A2 A5	B1 B3 B5 B6	C2	D1 D2
Estudio de casos	Elaboración y presentación de trabajos sobre metodologías del estado del arte seleccionados	15	A1 A2 A5	B1 B3 B5 B6	C2	D1 D2
Aprendizaje basado en proyectos	Resolución de casos prácticos de aplicación de la materia mediante trabajo autónomo del alumno, y usando las técnicas aprendidas durante el curso	20	A1 A2 A5	B1 B3 B5 B6	C2	D1 D2
Examen de preguntas objetivas	Tests de evaluación continua durante el curso. Evaluación mediante examen al final del curso como alternativa	25	A1 A2 A5	B1 B3 B5 B6	C2	D1 D2

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación correspondiente a la prueba objetiva se podrá superar mediante la realización de los tests programados durante el curso o mediante el examen final.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville., **Deep Learning.**, MIT Press., 2017

Artigos recientes en revistas e conferencias científicas relevantes: NIPS, ICML, IJCAI, AAAI, ECML, C,

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Reconocimiento visual/V05M185V01203

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Descripción y modelado de imagen/V05M185V01102

Fundamentos de aprendizaje automático para visión por computador/V05M185V01103

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Fotogrametría y visión robótica**

Asignatura	Fotogrametría y visión robótica			
Código	V05M185V01206			
Titulación	Máster Universitario en Visión por Computador			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	1	2c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Martínez Sánchez, Joaquín			
Profesorado	Martínez Sánchez, Joaquín			
Correo-e	joaquin.martinez@uvigo.es			
Web	<a href="http://https://www.imcv.eu/">http://https://www.imcv.eu/</a>			
Descripción general	En esta materia los estudiantes aprenderán a: modelar de forma precisa un sistema de adquisición de imágenes desde el punto de vista geométrico; las metodologías de adquisición y procesamiento adecuadas para relacionar varias imágenes entre sí; las herramientas de orientación para la obtención de un modelo tridimensional; las técnicas de mapeado y navegación a través de la integración de sensores y la generación de información multimodal visión-láser.			

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código	
A1	CB6 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
A4	CB9 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
A5	CB10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
C1	Conocer y aplicar los conceptos, metodologías y tecnologías de procesado de imagen
C3	Conocer y aplicar los conceptos, metodologías y tecnologías de análisis de imagen y video
C5	Analizar y aplicar métodos del estado de la técnica en visión por computador
C6	Conocer y aplicar los fundamentos de adquisición de imágenes y sistemas de visión artificial
C9	Conocer y aplicar los conceptos, metodologías y tecnologías para el reconocimiento de patrones visuales en escenas reales
D2	Capacidad de trabajo en equipo, organización y planificación

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Saber modelar de manera precisa los sistemas de adquisición de imágenes desde el punto de vista geométrico	A1 A4 A5 C6 C9 D2
Comprender y aplicar las metodologías de adquisición y procesamiento de imágenes que resultan adecuadas para relacionar varias imágenes entre sí	A1 A4 A5 C1 C3 C5 C9 D2
Comprender y aplicar técnicas de orientación para la obtención de modelos 3D georeferenciados	A1 A4 A5 C1 C6 C9 D2

Comprender y aplicar las técnicas de mapeado y navegación a través de la integración de sensores y la generación de información multimodal visión-láser	A1 A4 A5 C1 C3 C6 C9 D2
---	--

## Contenidos

Tema	
Calibración avanzada de cámaras	Propiedades geométricas de sistemas ópticos. Condición de colinealidad.  Resolución geométrica de una cámara.  Calibración de una cámara. Parámetros. Errores. Corrección iterativa. Precisión.
Orientación relativa y absoluta.	Condición de coplanaridad.  Geometría epipolar y triangulación. Coordenadas modelo. Parámetros de calidad y precisión. Pares estereoscópicos.  Orientación absoluta. Sistemas de Referencia Globales. Datum.  Bundle adjustment. Modelos de ajuste y auto-calibración.  Generación de ortofotos.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	10	20	30
Prácticas con apoyo de las TIC	25	40	65
Trabajo tutelado	0.5	20	20.5
Seminario	4	6	10
Examen de preguntas objetivas	0.5	5	5.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	7.5	8.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0.5	10	10.5

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

## Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Se realizará la exposición de los contenidos de la asignatura de manera participativa.  Se plantearán temas para la discusión en el aula y la resolución de problemas y supuestos prácticos.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se solucionarán casos de estudio relacionados con la temática de la materia utilizando software de referencia.  Se expondrán prácticas enfocadas a la implementación de los algoritmos explicados en las clases participativas.  Se trabajará con hardware específico en el laboratorio en sesiones de asistencia presencial obligatoria
Trabajo tutelado	A partir de supuestos prácticos predefinidos, se planteará la resolución y documentación de un proyecto fotogramétrico completo, incluyendo la definición de: las metodologías de adquisición de imágenes en campo, de la toma de datos de apoyo para la georreferenciación de los modelos y la obtención de los mismos a partir del proceso fotogramétrico.
Seminario	Se realizará la descripción de un caso práctico concreto relacionado con la práctica profesional de la materia.

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Prácticas con apoyo de las TIC	En las sesiones con asistencia obligatoria, se realizará un seguimiento personalizado del desempeño Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Trabajo tutelado	Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Trabajo tutelado	Los alumnos deberán completar un caso de estudio mediante el diseño de una metodología que incluya los pasos vistos en el curso:  1.- Análisis de objetivos y productos requeridos 2.- Definición de las redes de adquisición de imágenes necesarias 3.- Procesamiento y análisis de las imágenes 4.- Obtención de los productos fotogramétricos adecuados.	30	A1 A4 A5	C1 C3 C5 C6 C9	D2
Examen de preguntas objetivas	Los alumnos deberán responder de forma individual un conjunto de preguntas acerca de los contenidos del curso.	30	A1 A4 A5	C1 C3 C5 C6 C9	
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los alumnos deberán resolver de forma individual y en pequeños grupos un conjunto de casos y ejercicios prácticos concretos.	40	A1 A4 A5	C1 C3 C5 C6 C9	D2

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Para más información acerca de las fechas y organización de exámenes, por favor visite la página web del programa:  
<https://www.imcv.eu/>

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Thomas Luhmann, **Close Range Photogrammetry**, Whittles Publishing, 2006

Richard Hartley, **Multiple view geometry in Computer Vision**, 2, Cambridge : Cambridge University Press, 2003

Karl Kraus, **Photogrammetry : geometry from images and laser scans**, 2, Berlin ; New York : Walter De Gruyter, cop., 2007

#### Bibliografía Complementaria

Wolfgang FörstnerBernhard P. Wrobel, **Photogrammetric Computer Vision**, Springer, 2016

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Instrumentación y procesamiento para visión artificial/V05M185V01104

Visión artificial en tiempo real/V05M185V01207

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Descripción y modelado de imagen/V05M185V01102

Fundamentos de procesado y análisis de imagen/V05M185V01101

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Visión artificial en tiempo real**

Asignatura	Visión artificial en tiempo real			
Código	V05M185V01207			
Titulación	Máster Universitario en Visión por Computador			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Martín Herrero, Julio			
Profesorado	Martín Herrero, Julio			
Correo-e	julio@uvigo.es			
Web	http://imcv.eu			
Descripción general	Taller para manejar cámaras de visión y hardware, su configuración, optimizado y cómo trabajar con ellos en tiempo real.			

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código	
A5	CB10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
B3	Capacidad para desarrollar sistemas de visión por computador dependiendo de las necesidades existentes y aplicar las herramientas tecnológicas más adecuadas
C6	Conocer y aplicar los fundamentos de adquisición de imágenes y sistemas de visión artificial

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
El alumno aprenderá adquisición de tiempo real y procesado de imágenes en aplicaciones de visión industrial	A5 B3 C6

**Contenidos**

Tema	
Programación de tiempo real para visión de máquina	.
PC-frame-grabber comunicación	.
Administración de memoria	.
Estructura y uso de una SDK típica de visión	.
Programación a bajo nivel para velocidad alta en procesos industriales	.

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Talleres	75	0	75
Observación sistemática	0.1	0	0.1

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

**Metodologías**

	Descripción
Talleres	Taller que trabaja en pares en el laboratorio con un ordenador y hardware de visión, utilizando C y C++. La asistencia presencial es obligatoria, salvo circunstancias extraordinarias.

**Atención personalizada**

Metodologías	Descripción
Talleres	Acceso directo al profesor durante el trabajo en el laboratorio.

<b>Evaluación</b>					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Observación sistemática	El profesor seguirá estrechamente el rendimiento y progreso del alumnado durante el taller, con retroalimentación individual oportuna.	100	A5	B3	C6

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

Se trata de una asignatura experimental optativa que requiere la asistencia in situ de los alumnos al laboratorio. La asistencia a cada una de las cuatro sesiones in situ es obligatoria. El horario de las clases se publica antes del periodo de matrícula. Asegúrate de que podrás asistir a las cuatro sesiones en la UVigo antes de matricularte en esta asignatura. Si estás trabajando, asegúrate de que obtienes un compromiso por escrito de tu empresa que te permita asistir a las cuatro sesiones programadas en la UVigo antes de matricularte. En caso contrario, NO TE MATRICULES, elige otra asignatura optativa que no requiera la asistencia in situ. Los compromisos laborales no son una causa reconocida de ausencia. Los estudiantes de Oporto deben tener en cuenta que el permiso general de UPorto del 25% NO APLICA en la UVigo. Las únicas causas reconocidas de ausencia en la UVigo son las habituales de fuerza mayor: fallecimiento, enfermedad grave, impedimento legal y catástrofes, y deben ser sancionadas oficialmente por los servicios administrativos de la UVigo mediante los oportunos justificantes. En el caso de que la licencia sea sancionada oficialmente por la UVigo, la evaluación de la sesión perdida se organizará caso por caso, teniendo en cuenta las circunstancias particulares del mismo.

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Davies, **Machine Vision**, 3, Elsevier, 2005

#### **Bibliografía Complementaria**

Several, **Webinar series**, Basler, 2020

### **Recomendaciones**

### **Otros comentarios**

Es esencial saber programar en C y C++. Nótese que esta asignatura requiere asistencia presencial a la Universidad de Vigo en las fechas y horas programadas.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Análisis de imágenes biomédicas**

Asignatura	Análisis de imágenes biomédicas			
Código	V05M185V01208			
Titulación	Máster Universitario en Visión por Computador			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	1	2c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://www.usc.gal/gl/centros/etse/materia.html?materia=144510">http://www.usc.gal/gl/centros/etse/materia.html?materia=144510</a>			
Descripción general	-Conocimiento de técnicas avanzadas específicas de procesado y análisis de imagen biomédica.			

-Análisis de aplicaciones de imagen biomédica actuales, y capacidad de evaluación de las soluciones existentes, así como el desarrollo de nuevas soluciones específicas.

-Evaluación de la adecuación de las metodologías aplicadas en un contexto multidisciplinar para entornos biomédicos.

-Capacidade de redacción de documentación e informes de resultados científico-técnicos.

-Análise de aplicacións de imaxe biomédica actuais, e capacidade de avaliación das solucións existentes, así como o desenvolvemento de novas solucións específicas.

-Avaliación da adecuación das metodoloxías alicadas nun contexto multidisciplinar para contornas biomédicas.

-Capacidade de redacción de documentación e informes de resultados científico-técnicos.

-Análise de aplicacións de imaxe biomédica actuais, e capacidade de avaliación das solucións existentes, así como o desenvolvemento de novas solucións específicas.

-Avaliación da adecuación das metodoloxías alicadas nun contexto multidisciplinar para contornas biomédicas.

-Capacidade de redacción de documentación e informes de resultados científico-técnicos.

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

**Contenidos**

Tema

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
--	----------------	----------------------	---------------

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

**Metodologías**

Descripción



---

**Atención personalizada**

---

---

**Evaluación**

---

Descripción

Calificación

Resultados de Formación y Aprendizaje

---

---

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

---

---

**Fuentes de información**

---

**Bibliografía Básica**

---

**Bibliografía Complementaria**

---

---

**Recomendaciones**

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Biometría</b>				
Asignatura	Biometría			
Código	V05M185V01209			
Titulación	Máster Universitario en Visión por Computador			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua	Inglés			
Impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado	Alba Castro, José Luis			
Correo-e				
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descripción general	Esta asignatura ofrece una visión general de las técnicas de identificación biométrica basadas en imagen y vídeo. Aborda en detalle las más habituales: reconocimiento facial, por huella y por iris.			

<b>Resultados de Formación y Aprendizaje</b>	
Código	
A3	CB8 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
B4	Capacidad de análisis crítico y de evaluación rigurosa de tecnologías y metodología
B7	Capacidad de aprendizaje autónomo para la especialización en uno o más campos de estudio
C2	Conocer y aplicar técnicas de aprendizaje automático y reconocimiento de patrones aplicadas a visión por computador
C4	Concebir, desarrollar y evaluar sistemas complejos de visión por computador
D1	Ejercer la profesión con conciencia clara de su dimensión humana, económica, legal y ética y con un claro compromiso de calidad y mejora continua
D4	Capacidad para comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria

<b>Resultados previstos en la materia</b>	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Los estudiantes habrán comprendido las características comunes de las técnicas de identificación biométrica, la forma de evaluar prestaciones, los problemas de implementación práctica, las particularidades de cada modalidad biométrica y la forma de combinarlas. Además habrán desarrollado un análisis crítico sobre el mejor punto de trabajo para una aplicación concreta, así como ha tener en cuenta las particularidades debidas a factores demográficos (sexo, edad, raza, cultura) en el diseño, desarrollo, evaluación y despliegue de una solución de identificación biométrica.	A3 B4 B7 C2 C4 D1 D4

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Principios básicos de la identificación biométrica	Identidad versus rasgos biométricos: Tipos de rasgos y firmas biométricas. Varianza intra-clase e inter-clase de las firmas biometricas. Influencia de los sensores en las diferentes firmas. Modelado matemático de los datos biométricos: Extracción de características. Compresión. Representación versus Discriminación. Reconocimiento, Identificación, Verificación y Autenticación. Tipos de errores: TER, ERR, FAR, FRR.
Tecnologías biométricas actuales	Características fisiológicas: huellas, iris, cara, palma, retina, voz. Características aprendidas: firma (estática y dinámica), pulsaciones de teclado. Detección de muestra viva. Pros y contras en el uso de cada rasgo biométrico.

Reconocimiento facial	Técnicas globales (eigenfaces, fisherfaces) versus técnicas locales (template matching, NCC, Elastic Bunch Graph Matching). El problema de la variación de iluminación y pose. El problema de la detección y normalización. Técnicas de aprendizaje profundo. Pros y contras.
Reconocimiento de huellas dactilares	Representación de minucias. Distancia de Hausdorff. Filtros de Gabor. Tolerancia a deformaciones. Tipos de sensores.
Reconocimiento de iris	Representación del iris. Algoritmo de Daugman. Algoritmo de Wildes. Reconocimiento a distancia. Pros y contras del reconocimiento de iris.
Reconocimiento multimodal. Multibiometría.	Combinación de clasificadores. Fuentes independientes o correladas. Fusión de clasificadores: intramodal, extramodal, algorítmica y de scores. Sistemas estado del arte con reconocimiento multimodal y/o multibiométrico.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Lección magistral	7	20	27
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
Práctica de laboratorio	0	40	40

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

## Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Prácticas de los conceptos mostrados en las clases magistrales. Se realizarán con software accesible a todos los alumnos. Aprendizaje basado en la resolución de casos prácticos y en pequeños proyectos. El trabajo será en general autónomo y con estudio independiente del alumnado. Algunas prácticas se harán en grupo y mediante aprendizaje cooperativo. Se hará uso intensivo del aula virtual.
Lección magistral	Lecciones magistrales participativas donde se exponen los contenidos y se avanzan los pros y contras que tendrán diferentes opciones para resolver casos reales, dejando algunas incógnitas para que los estudiantes las trabajen y lleguen a sus propias conclusiones.

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Durante la lección magistral se forzará el debate entre los estudiantes y se dejarán preguntas abiertas.
Prácticas de laboratorio	Durante la parte presencial de las prácticas de laboratorio se hará una atención individualizada para resolver dudas y ayudar en los avances. Durante la parte no presencial se hará un uso extensivo de las plataformas de tele-enseñanza y los foros de debate.

## Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Examen de preguntas objetivas	Examen de preguntas cortas sobre los conceptos estudiados y de evaluación individualizada	15 A3	B4 C2 D1 D4
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen de problemas cortos sobre los conceptos y prácticas realizadas y de evaluación individualizada	15 A3	B4 C4
Práctica de laboratorio	Las prácticas de laboratorio tendrán una parte evaluable de forma individualizada o en grupos en función del tipo de práctica.	70 A3	B4 C2 D4 B7 C4

## Otros comentarios sobre la Evaluación

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

Wayman, J.L., Jain, A.K., Maltoni, D., Maio, D. (Eds.), **Biometric systems. Technology, Design and Performance Evaluation**, 1, Springer, 2005

Anil Jain, Ruud Bolle y Sarta Pankanti (Eds.), **Biometrics. Personal Identification in Networked Society**, 1, Kluwer Academic Publishers, 2006

---

## **Recomendaciones**

---

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

---

Aprendizaje automático avanzado para visión por computador/V05M185V01205

Procesado y análisis de imagen avanzados/V05M185V01201

---

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

---

Descripción y modelado de imagen/V05M185V01102

Fundamentos de aprendizaje automático para visión por computador/V05M185V01103

Fundamentos de procesado y análisis de imagen/V05M185V01101

---

### **Otros comentarios**

---

Gran parte del material de estudio se basa en artículos científicos que se pondrán a disposición de los estudiantes en la plataforma de tele-enseñanza.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Prácticas externas**

Asignatura	Prácticas externas			
Código	V05M185V01210			
Titulación	Máster Universitario en Visión por Computador			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego Inglés Portugués			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado	Alba Castro, José Luis			
Correo-e				
Web	<a href="http://imcv.eu">http://imcv.eu</a>			
Descripción general	Las prácticas externas deben proporcionar al estudiantado un contacto directo con la realidad laboral. Aunque los créditos son limitados, se procurará que el estudiantado se integre en proyectos en marcha, no solo para aprender los flujos y dinámicas de trabajo en equipo en el ámbito de la visión por computador, sino también tratar de aportar en alguna parte del proyecto los conocimientos adquiridos en el Máster hasta la fecha.  Este trabajo debería llevar al alumnado a profundizar en una temática relacionada con el Máster en Visión por Computador, a internalizar conceptos, métodos y técnicas en la perspectiva de aprender haciendo, permitiéndole desarrollar reflexión y síntesis, y a realizar un trabajo aplicado en el contexto del área de especialización de la visión por computador.			

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

**Contenidos**

Tema

Las prácticas se consensuarán con las empresas y con los centros de investigación ofertantes (que ya hayan firmado un convenio de colaboración), de tal manera que se cumpla el requisito de que los proyectos en los que se integren ayuden a completar su formación en algunas de las materias obligatorias u optativas cursadas y que les permitan tener un contacto directo con la realidad del mercado

- Revisión del estado del arte;
- Análisis de posibles soluciones;
- Propuesta / Desarrollo de una solución;
- Análisis crítico de la solución propuesta / desarrollada;

Cada estudiante tendrá un programa de trabajo individual en el campo de los docentes, definido por la tutoría en la institución anfitriona y validado por la tutoría académica. Los pasos principales pueden incluir un subconjunto de los siguientes, de acuerdo con las necesidades específicas del proyecto.

Al final, el/la estudiante hará un informe escrito del trabajo realizado.

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticum, Practicas externas y clínicas	0	70	70
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	5	5

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

## Metodologías

	Descripción
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Se acordará con las entidades ofertantes un plan de trabajo que deberá ser aprobado por la CAM. Cada estudiante tendrá tutoría académica y tutoría en la empresa/centro de investigación que velarán por el correcto desarrollo de la práctica.

Las tareas principales del trabajo incluyen la comprensión del problema, la formalización del problema, el estudio de metodologías apropiadas, el desarrollo y diseño de una propuesta / solución al problema, una evaluación y un análisis crítico de los resultados obtenidos, y conclusiones. Se promoverá que las Prácticas Externas sirvan como adaptación del alumnado al nuevo entorno de trabajo, y como preámbulo para la realización del TFM, en ese caso más que proporcionar soluciones se buscaría hacer propuestas a desarrollar en el TFM.

Plan de Contingencia para escenarios alternativos:  
Se plantearán las prácticas contemplando la posibilidad de realización remota.

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Cada estudiante tendrá un tutor académico y un tutor en la empresa/centro de investigación que velarán por el correcto desarrollo de la práctica.

## Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Sistema de evaluación Informe de tutorización en la entidad externa (60%) Informe de tutorización académica (40%)	100	

## Otros comentarios sobre la Evaluación

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

### Bibliografía Complementaria

## Recomendaciones