# Escuela de Ingeniería de Telecomunicación

## (*)Páxina web

(*)

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 Ultreia 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 Ultreia 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)

Secretaría e Subdirección de Novas Titulacións: Pedro Rodríguez Hernández

(teleco.subdir.secretaria@uvigo.gal;teleco.subdir.novastitulacions@uvigo.gal)

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

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

Río (teleco.subdir.internacional@uvigo.gal; teleco.subdir.infraestructuras@uvigo.gal)

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

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

COORDINACIÓN DO GRAO EN ENXEÑARÍA DE TECNOLOXÍAS DE TELECOMUNICACIÓN

Coordinadora Xeral: Lucía Costas Pérez (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)

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)

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)

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)

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)

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 recoñecemento 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 | | | |
| Titulacion | 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 | http://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&ensenyament=614535&assignatura=614535001&any_academic=2020_21&idioma=eng&any_academic=2020_21 | | | |
| 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 | | | |
| Titulacion | Máster Universitario en Visión por Computador | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OB | 1 | 1c |
| Lengua Impartición | Inglés | | | |
| Departamento | | | | |
| Coordinador/a | Fernández Álvarez, Antonio | | | |
| Profesorado | Fernández Álvarez, Antonio | | | |
| Correo-e | antfdez@uvigo.gal | | | |
| Web | http://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&ensenyament=614535&assignatura=614535004&any_academic=2020_21&idioma=cast&any_academic=2020_21 | | | |
| 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<br>A2<br>B1<br>B3<br>C1<br>D1<br>D2 |
| Descripción de contenido visual mediante características locales de color, forma y textura | A1<br>A2<br>B1<br>B3<br>C1<br>D1<br>D2 |
| Aplicar las técnicas de modelado y representación de imagen a problemas de procesado y análisis de imagen | A1<br>A2<br>B1<br>B3<br>C1<br>D1<br>D2 |

## Contenidos

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

| | |
|---|---|
| Codificación y reconstrucción de imagen | - Codificación<br>- Reconstrucción |
| Descriptores de imagen | - Color<br>- Forma<br>- Textura |
| Aplicaciones | - Aplicaciones de modelado de imagen<br>- 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<br>A2 | B1<br>B3 | C1 | D1<br>D2 |
| Prácticas de laboratorio | Análisis y resolución de casos prácticos con el objetivo de afianzar la aplicación práctica de los contenidos teóricos | 40 | A1<br>A2 | B1<br>B3 | C1 | D1<br>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<br>A2 | B1<br>B3 | C1 | D1<br>D2 |
| Examen de preguntas objetivas | Tests de autoevaluación continua durante el curso. Evaluación mediante examen al final del curso como alternativa | 25 | A1<br>A2 | B1<br>B3 | C1 | D1<br>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 | | | |
| Titulacion | 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 | http://www.usc.gal/gl/centros/etse/materia.html?materia=144504 | | | |
| 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 | | | |
| Titulacion | 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 | http://www.usc.gal/gl/centros/etse/materia.html?materia=144506 | | | |
| 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 | | | |
| Titulacion | 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 | http://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&ensenyament=614535&assignatura=614535012&any_academic=2020_21&idioma_assig=&idioma=cast&idioma=cat | | | |
| 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 | | | |
| Titulacion | 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 | http://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=614&ensenyament=614535&assignatura=614535002&any_academic=2020_21&any_academic=2020_21 | | | |
| 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 recoñecemento tridimensional**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Asignatura | Modelado e recoñecemento tridimensional | | | |
| Código | V05M185V01202 | | | |
| Titulacion | 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 | http://www.usc.gal/gl/centros/etse/materia.html?materia=144500 | | | |
| 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 | | | |
| Titulacion | 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 | http://www.usc.gal/es/centros/etse/materia.html?materia=144502 | | | |
| 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.<br><br>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.<br>O obxectivo é que o alumnado adquira 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 | | | |
| Titulacion | 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 | http://www.usc.gal/es/centros/etse/materia.html?materia=144503 | | | |
| Descripción general | -- Conocimiento de técnicas de reconocimiento visual aplicadas al reconocimiento de personas, y partes del cuerpo.<br><br>-Análisis y evaluación de aplicaciones de reconocimiento de acciones humanas<br><br>-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 | | | |
| Titulacion | 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 | http://moovi.uvigo.gal | | | |
| 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<br>A2<br>A5<br>B1<br>B3<br>B5<br>B6<br>C2<br>D1<br>D2 |

| | |
|---|---|
| Conocer técnicas de aprendizaje profundo, con planteamientos de entrenamiento end-to-end, y minimizando el uso de datos etiquetados. | A1<br>A2<br>A5<br>B1<br>B3<br>B5<br>B6<br>C2<br>D1 |
| Resolver aplicaciones de visión por computador usando métodos avanzados de aprendizaje automático. | A1<br>A2<br>A5<br>B1<br>B3<br>B5<br>B6<br>C2<br>D1<br>D2 |

## Contenidos

| Tema |
|---|
| Perceptrón multicapa y retropropagación.<br>Redes convolucionales y recurrentes<br>Principios de deep learning<br>Aprendizaje auto-supervisado y autoencoders.<br>Modelos neuronales avanzados para visión por computador.<br>Paradigmas avanzados de supervisión<br>Temas seleccionados en aprendizaje máquina para visión por computador<br>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<br>A2<br>A5 | B1<br>B3<br>B5<br>B6 | C2 | D1<br>D2 |
| Estudio de casos | Elaboración y presentación de trabajos sobre metodologías del estado del arte seleccionados | 15 | A1<br>A2<br>A5 | B1<br>B3<br>B5<br>B6 | C2 | D1<br>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<br>A2<br>A5 | B1<br>B3<br>B5<br>B6 | C2 | D1<br>D2 |
| Examen de preguntas objetivas | Tests de evaluación continua durante el curso. Evaluación mediante examen al final del curso como alternativa | 25 | A1<br>A2<br>A5 | B1<br>B3<br>B5<br>B6 | C2 | D1<br>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 recentes 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 | | | |
| Titulacion | 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 | http://https://www.imcv.eu/ | | | |
| Descripción general | En esta materia los estudiantes aprenderán a:<br>modelar de forma precisa un sistema de adquisición de imágenes desde el punto de vista geométrico;<br>las metodologías de adquisición y procesamiento adecuadas para relacionar varias imágenes entre sí;<br>las herramientas de orientación para la obtención de un modelo tridimensional;<br>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<br>A4<br>A5<br>C6<br>C9<br>D2 |
| Comprender y aplicar las metodologías de adquisición y procesamiento de imágenes que resultan adecuadas para relacionar varias imágenes entre sí | A1<br>A4<br>A5<br>C1<br>C3<br>C5<br>C9<br>D2 |
| Comprender y aplicar técnicas de orientación para la obtención de modelos 3D georeferenciados | A1<br>A4<br>A5<br>C1<br>C6<br>C9<br>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<br>A4<br>A5<br>C1<br>C3<br>C6<br>C9<br>D2 |

## Contenidos

| Tema | |
|---|---|
| Calibración avanzada de cámaras | Propiedades geométricas de sistemas ópticos. Condición de colinealidad.<br><br>Resolución geométrica de una cámara.<br><br>Calibración de una cámara. Parámetros. Errores. Corrección iterativa. Precisión. |
| Orientación relativa y absoluta. | Condición de coplanaridad.<br><br>Geometría epipolar y triangulación. Coordenadas modelo. Parámetros de calidad y precisión. Pares estereoscópicos.<br><br>Orientación absoluta. Sistemas de Referencia Globales. Datum.<br><br>Bundle adjustment. Modelos de ajuste y auto-calibración.<br><br>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 pariticipativa.<br><br>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.<br><br>Se expondrán prácticas enfocadas a la implementación de los algoritmos explicados en las clases participativas.<br><br>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:<br><br>1.- Análiisis de objetivos y productos requeridos<br>2.- Definición de las redes de adquisición de imágenes necesarias<br>3.- Procesamiento y análisis de las imágenes<br>4.- Obtención de los productos fotogramétricos adecuados. | 30 | A1<br>A4<br>A5 | C1<br>C3<br>C5<br>C6<br>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<br>A4<br>A5 | C1<br>C3<br>C5<br>C6<br>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<br>A4<br>A5 | C1<br>C3<br>C5<br>C6<br>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 | | | |
| Titulacion | 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<br>B3<br>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 |
| Observacion 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. |

## Evaluación

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Observacion 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 | | | |
| Titulacion | 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 | http://www.usc.gal/gl/centros/etse/materia.html?materia=144510 | | | |
| Descripción general | -Conocimiento de técnicas avanzadas específicas de procesado y análisis de imagen biomédica.<br><br>-Análisis de aplicaciones de imagen biomédica actuales, y capacidad de evaluación de las soluciones existentes, así como el desarrollo de nuevas soluciones específicas.<br><br>-Evaluación de la adecuación de las metodologías aplicadas en un contexto multidisciplinar para entornos biomédicos.<br><br>-Capacidade de redacción de documentación e informes de resultados científico-técnicos.<br>-Análise de aplicacións de imaxe biomédica actuais, e capacidade de avaliación das solucións existentes, así como o desenvolvemento de novas solucións específicas.<br><br>-Avaliación da adecuación das metodoloxías alicadas nun contexto multidisciplinar para contornas biomédicas.<br><br>-Capacidade de redacción de documentación e informes de resultadoscientífico-técnicos.<br>-Análise de aplicacións de imaxe biomédica actuais, e capacidade de avaliación das solucións existentes, así como o desenvolvemento de novas solucións específicas.<br><br>-Avaliación da adecuación das metodoloxías alicadas nun contexto multidisciplinar para contornas biomédicas.<br><br>-Capacidade de redacción de documentación e informes de resultadoscientífico-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

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Biometría** | | | | |
| Asignatura | Biometría | | | |
| Código | V05M185V01209 | | | |
| Titulacion | Máster Universitario en Visión por Computador | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 3 | OP | 1 | 2c |
| Lengua Impartición | Inglés | | | |
| Departamento | | | | |
| Coordinador/a | | | | |
| Profesorado | Alba Castro, José Luis | | | |
| Correo-e | | | | |
| Web | http://moovi.uvigo.gal | | | |
| 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. | | | |

| Resultados de Formación y Aprendizaje | |
|---|---|
| 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 |

| Resultados previstos en la materia | |
|---|---|
| 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<br>B4<br>B7<br>C2<br>C4<br>D1<br>D4 |

| Contenidos | |
|---|---|
| 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.<br>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.<br>Características aprendidas: firma (estática y dinámica), pulsaciones de teclado.<br>Detección de muestra viva.<br>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.<br>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<br>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<br>B7 | C2<br>C4 | D4 |

## 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

John Daugman, **How iris recognition works**, IEEE Transactions on Circuits and Systems for Vide, 2004

## 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 d elos estudiantes en la plataforma de tele-enseñanza.

## DATOS IDENTIFICATIVOS

**Prácticas externas**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Asignatura | Prácticas externas | | | |
| Código | V05M185V01210 | | | |
| Titulacion | Máster Universitario en Visión por Computador | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 3 | OB | 1 | 2c |
| Lengua Impartición | Castellano<br>Gallego<br>Inglés<br>Portugués | | | |
| Departamento | | | | |
| Coordinador/a | | | | |
| Profesorado | Alba Castro, José Luis | | | |
| Correo-e | | | | |
| Web | http://imcv.eu | | | |
| 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.<br><br>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<br><br>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.<br><br>Al final, el/la estudiante hará un informe escrito del trabajo realizado. | -Revisión del estado del arte;<br><br>-Análisis de posibles soluciones;<br><br>-Propuesta / Desarrollo de una solución;<br><br>-Análisis crítico de la solución propuesta / desarrollada; |

## 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.<br><br>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.<br><br>Plan de Contingencia para escenarios alternativos:<br>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<br>Informe de tutorización en la entidad externa (60%)<br>Informe de tutorización académica (40%) | 100 | |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

**Fuentes de información**

**Bibliografía Básica**

**Bibliografía Complementaria**

**Recomendaciones**