



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Fotogrametría e visión robótica

Materia	Fotogrametría e visión robótica			
Código	V05M185V01206			
Titulación	Máster Universitario en Visión por computador			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Martínez Sánchez, Joaquín			
Profesorado	González Jorge, Higinio Martínez Sánchez, Joaquín			
Correo-e	joaquin.martinez@uvigo.es			
Web	<a href="http://https://www.imcv.eu/">http://https://www.imcv.eu/</a>			
Descrición xeral	<p>Nesta materia os estudantes aprenderán a:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Modelar con precisión un sistema de adquisición de imaxe desde un punto de vista xeométrico;</li> <li>2.- Modelar e calcular a orientación relativa entre imaxes e as metodoloxías de adquisición e procesamento de imaxes que permiten obter un modelo 3*D nun sistema de coordenadas local</li> <li>3.- Describir e obter un modelo tridimensional nun sistema de referencia global baseado en ferramentas de orientación</li> <li>4.-Integrar sensores e información multimodal visión-láser para mapear e navegar a contorna do sistema.</li> </ol>			

## Competencias

Código	
A1	CB6 Posuir e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación
A4	CB9 Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións [e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan] a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüidades.
A5	CB10 Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en gran medida autodirixido ou autónomo.
C1	Coñecer e aplicar os conceptos, metodoloxías e tecnoloxías de procesado de imaxes
C3	Coñecer e aplicar os conceptos, metodoloxías e tecnoloxías da análise de imaxe e video
C5	Analizar e aplicar métodos do estado da técnica en visión por computador
C6	Coñecer e aplicar os fundamentos de adquisición de imaxes e dos sistemas de visión artificial
C9	Coñecer e aplicar os conceptos, metodoloxías e tecnoloxías para o recoñecemento de patróns visuais en escenas reais
D2	Capacidade de traballo en equipo, organización e planificación

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Saber modelar de maneira precisa os sistemas de adquisición de imaxes desde o punto de vista xeométrico	A1 A4 A5 C6 C9 D2

Comprender e aplicar as metodoloxías de adquisición e procesamento de imaxes que resultan adecuadas para relacionar varias imaxes entre si

A1  
A4  
A5  
C1  
C3  
C5  
C9  
D2

Comprender e aplicar técnicas de orientación para a obtención de modelos 3D xeoreferenciados

A1  
A4  
A5  
C1  
C6  
C9  
D2

Comprender e aplicar as técnicas de mapeamento e navegación a través da integración de sensores e a xeración de información multimodal visión-láser

A1  
A4  
A5  
C1  
C3  
C6  
C9  
D2

## Contidos

### Tema

Calibración avanzada de cámaras	Propiedades xeométricas de sistemas ópticos. Condición de colinealidade. Resolución xeométrica dunha cámara. Calibración dunha cámara. Parámetros. Erros. Corrección iterativa. Precisión.
Transformacións xeométricas.	Transformacións no plano. Similaridade. Afinidade. Proxectividade. Transformacións polinómicas Transformacións espaciais. Transformación de 7 parámetros.
Corrección de perspectiva, rectificación e metroloxía	Resección espacial de imaxes. Rectificación plana de imaxes. Medición nunha única vista e a súa precisión.
Orientación relativa e absoluta.	Condición de coplanaridade. Xeometría epipolar e triangulación. Coordenadas modelo. Parámetros de calidade e precisión. Pares estereoscópicos. Orientación absoluta. Sistemas de Referencia Globais. Datum. Bundle Modelos de axuste e auto-calibración. Xeración de ortofotos.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	10	20	30
Prácticas con apoio das TIC	25	40	65
Traballo tutelado	0.5	20	20.5
Seminario	4	6	10
Exame de preguntas obxectivas	0.5	5	5.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	7.5	8.5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0.5	10	10.5

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

Descrición

Lección maxistral	Realizarase a exposición dos contidos da materia de maneira participativa.
Prácticas con apoio das TIC	Exporanse temas para a discusión na aula e a resolución de problemas e supostos prácticos. Solucionaranse casos de estudo relacionados coa temática da materia utilizando software de referencia.  Exporanse prácticas enfocadas á implementación dos algoritmos explicados nas clases participativas.
Traballo tutelado	Traballarase con hardware específico no laboratorio en sesións de asistencia presencial obrigatoria A partir de supostos prácticos predefinidos, exporase a resolución e documentación dun proxecto fotogramétrico completo, incluíndo a definición de: as metodoloxías de adquisición de imaxes en campo, da toma de datos de apoio para a xeorreferenciación dos modelos e a obtención dos mesmos a partir do proceso fotogramétrico.
Seminario	Realizarase a descrición dun caso práctico concreto relacionado coa práctica profesional da materia.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas con apoio das TIC	Nas sesións con asistencia obrigatoria, realizarase un seguimento personalizado do desempeño Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Traballo tutelado	Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Traballo tutelado	Os alumnos deberán completar un caso de estudo mediante o deseño dunha metodoloxía que inclúa os pasos vistos no curso:  1.- Análisis de obxectivos e produtos requiridos 2.- Definición das redes de adquisición das imaxes necesarias 3.- Procesamiento e análise das imaxes 4.- Obtención dos produtos fotogramétricos adecuados.	30	A1 A4 A5	C1 C3 C5 C6 C9	D2
Exame de preguntas obxectivas	Os alumnos deberán responder de forma individual un conxunto de preguntas acerca dos contidos do curso.	30	A1 A4 A5	C1 C3 C5 C6 C9	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os alumnos deberán resolver de forma individual e en pequenos grupos un conxunto de casos e exercicios prácticos concretos.	40	A1 A4 A5	C1 C3 C5 C6 C9	D2

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Para máis información acerca das datas de exame por favor visite a páxina web do máster: <https://www.imcv.eu/>

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Thomas Luhmann, **Close Range Photogrammetry**, 1-870325-50-8, Whittles Publishing, 2006

Richard Hartley, **Multiple view geometry in Computer Vision**, 0521-54051-8, 2, Cambridge : Cambridge University Press, 2003

---

**Bibliografía Complementaria**

---

**Recomendacións**

---

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Instrumentación e procesamento para visión artificial/V05M185V01104

Visión artificial en tempo real/V05M185V01207

---

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Descrición e modelado de image/V05M185V01102

Fundamentos de procesado e análise de image/V05M185V01101

---

---

**Plan de Continxencias**

---

**Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID-19, a Universidade establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen, atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dunha maneira máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

1. Modalidade semipresencial

No caso de activarse o ensino semipresencial suporía unha redución dos aforamentos dos espazos docentes empregados na modalidade presencial, polo que como primeira medida o centro proporcionaría ao profesorado da materia a información relativa aos novos aforamentos dos espazos docentes, ao obxecto de que poida proceder a reorganizar as actividades formativas do que resta do cuadrimestre. Cabe sinalar que a reorganización dependerá do momento ao longo do cuadrimestre en que se active dita modalidade de ensino. Na reorganización dos ensinos seguiríanse as seguintes pautas: Informar a todo o alumnado a través da plataforma \*iFaiTIC das condicións en que se desenvolverán as actividades formativas e as probas de avaliación que resten para finalizar o cuadrimestre.

As sesións de titorías poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAiTIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

No caso de que parte do alumnado teña realizadas prácticas de laboratorio instrumental ou de informática de forma presencial, realizar presencialmente, de ser posible, estas actividades ou equivalentes para o alumnado que non as realizou. Das actividades que resten para finalizar o cuadrimestre, identificar aquelas actividades formativas que poidan ser realizadas por todo o alumnado de forma presencial e as actividades formativas que se realizarán en modo remoto.

En relación as ferramentas para empregar nas actividades formativas que se realicen en modo non presencial, contarase co uso de CampusRemoto e a plataforma FaiTIC.

2. Modalidade non presencial

No caso en que se active a modalidade de ensino non presencial (suspensión de todas as actividades formativas e de avaliación presenciais) empregaranse as ferramentas dispoñibles na actualidade na Universidade de Vigo: Campus Remoto e FaiTIC. As condicións de reorganización dependerán do momento ao longo do cuadrimestre en que se active dita modalidade de ensino. Na reorganización dos ensinos seguiríanse as seguintes pautas:

2.1. Comunicación

Informar a todo o alumnado a través da plataforma FaiTIC das condicións nas que se devolverán as actividades formativas e as probas de avaliación que resten para finalizar o cuadrimestre.

2.2. Adaptación e/ou modificación de metodoloxías docentes

Dado que as metodoloxías docentes están concibidas para a modalidade de ensino presencial indícanse a continuación as metodoloxías docentes que se manterán e cales se modificarían ou substituirían na modalidade non presencial.

Das metodoloxías docentes previstas, modificaranse o caso de actividades formativas que figuran na modalidade presencial en laboratorio e substituiranse por prácticas baseadas en ferramentas telemáticas

### 2.3. Adaptación de atención de tutorías e atención personalizada

As sesións de tutorías poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

### 2.4. Avaliación

As probas de avaliación presenciais poderanse substituír pola entrega asíncrona de actividades ou tarefas de discusión razoada, incluíndo a entrevista persoal, dalgún dos temas previstos nos contidos.

---