

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2017-2018

Identificación y características de la asignatura										
Código	401915	Créditos ECTS	6							
Denominación (español)	Visión por Computador									
Denominación (inglés)	Computer Vision									
Titulaciones	Máster Universitario en Simulación en Ciencias e Ingeniería									
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales									
Semestre	1	Carácter	Optativa							
Módulo	Optativas									
Materia	Herramientas para la Simulación									
Profesor/es										
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web							
Miguel Ángel Jaramillo Morán	D.1.11	miguel@unex.es								
Antonio García Manso	T.16	agmanso@unex.es								
Área de conocimiento	Tecnología Electrónica, Electrónica									
Departamento	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática									
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Miguel Ángel Jaramillo Morán									
Competencias (ver tabla en <a href="https://goo.gl/BJxjVH">https://goo.gl/BJxjVH</a> )										
	Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias Específicas	Marcar con una "X"	Competencias Específicas Optativas	Marcar con una "X"
	CB6	X	CG1	X	CT1	X	CE1		CE01	
	CB7	X	CG2	X	CT2	X	CE2		CE02	X
	CB8	X	CG3	X	CT3	X	CE3		CE03	X
	CB9	X	CG4	X	CT4	X	CE4		CE04	X
	CB10	X	CG5	X	CT5	X	CE5		CE05	
			CG6	X	CT6	X	CE6		CE06	
			CG7	X	CT7	X	CE7		CE07	
					CT8	X	CE8		CE08	
					CT9				CE09	
					CT10					
Contenidos										
Breve descripción del contenido										
<p>Sistemas de adquisición y procesamiento de imágenes. Técnicas básicas de tratamiento de imágenes. Extracción de características. Segmentación. Interpretación de escenas. Aplicaciones industriales.</p>										

<b>Temario de la asignatura</b>
<p>Denominación del tema 1: <b>Fundamentos de las imágenes digitales (9 horas)</b></p> <p>Contenidos del tema 1: Teoría (4 horas):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representación de imágenes digitales</li> <li>• Conceptos básicos del tratamiento digital de imágenes</li> <li>• Herramientas matemáticas para el tratamiento digital de imágenes</li> <li>• Operaciones espaciales</li> </ul> <p>Prácticas de ordenador (5 horas): Realización de operaciones básicas del tratamiento de imágenes</p>
<p>Denominación del tema 2: <b>Transformaciones de intensidad y filtrado espacial (10 horas)</b></p> <p>Contenidos del tema 2: Teoría (5 horas):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformaciones básicas</li> <li>• Procesado de histogramas</li> <li>• Filtrado espacial</li> </ul> <p>Prácticas de ordenador (5 horas): Procesado digital de imágenes mediante histogramas y filtros espaciales</p>
<p>Denominación del tema 3: <b>Filtrado en el dominio de la frecuencia (10 horas)</b></p> <p>Contenidos del tema 3: Teoría (5 horas):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La transformada de Fourier para el tratamiento digital de imágenes</li> <li>• Filtrado en el dominio de la frecuencia</li> </ul> <p>Prácticas de ordenador (5 horas): Procesamiento digital de imágenes mediante filtros de frecuencia.</p>
<p>Denominación del tema 4: <b>Extracción de características (14 horas)</b></p> <p>Contenidos del tema 4: Teoría (7 horas):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representación de características.</li> <li>• Características convolucionales localmente conectadas.</li> <li>• Aprendizaje no supervisado de características.</li> <li>• Codificación de características.</li> </ul> <p>Prácticas de ordenador (7 horas):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extracción de características en imágenes naturales.</li> </ul>
<p>Denominación del tema 5: <b>Segmentación e interpretación de escenas (15 horas)</b></p> <p>Contenidos del tema 5: Teoría (7 horas):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos basados en discontinuidades de la intensidad. Detección de bordes</li> </ul>

- Métodos basados en la similitud de la intensidad
- Algoritmos *Watersheds* y *K-means*.
- Segmentación basada en el movimiento.

Prácticas de ordenador (8 horas):

- Detección de movimiento

### Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial					No presencial
		GG	S	O	L	TP	EP
Tema/Evaluación	Total						
1	18	4		5			9
2	20	5		5			10
3	20	5		5			10
4	28	7		7			14
5	30	7		8			15
<b>Evaluación del conjunto</b>	34	2					32
<b>Total</b>	150	30		30			90

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

S: Seminario (clases de problemas, seminarios, casos prácticos = 40 estudiantes).

O: Ordenador (prácticas en sala de ordenadores = 30 estudiantes).

L: Laboratorio (prácticas de laboratorio o de campo = 15 estudiantes).

TP: Tutorías programadas (seguimiento docente tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Clase magistral. Exposición de contenidos por parte del profesor.	X
2. Sesiones de trabajo utilizando metodología del caso.	X
3. Sesiones de trabajo en el aula para la resolución de ejercicios.	X
4. Desarrollo de prácticas en espacios con equipamiento especializado (laboratorios, aulas de informática, trabajo de campo).	X
5. Visitas técnicas a instalaciones.	X
6. Desarrollo, redacción y análisis, individualmente o en grupo, de trabajos, memorias, ejercicios, problemas, y estudios de caso, sobre contenidos y técnicas, teóricos y prácticos, relacionados con la materia.	X
7. Pruebas, exámenes, defensas de trabajos, prácticas, etc. Pudiendo ser orales o escritas e individuales o en grupo.	X
8. Estudio del alumno. Preparación y análisis individual de textos, casos, problemas, etc.	X
9. Desarrollo de habilidades comunicativas (orales, escritas, multimedia).	X
10. Aprendizaje fuera del aula, basado en la vinculación entre formación académica y experiencias empresariales o	X

profesionales.	
11. Aprendizaje supervisado y tutelado por el profesor para, a través de la interacción individual entre alumno y tutor, detectar posibles problemas del proceso formativo, conocer los resultados del aprendizaje fuera del escenario del aula y programar los procesos de trabajo del alumno en actividades no presenciales como memorias, trabajo fin de master, preparación de la defensa del mismo, etc.	

### Resultados de aprendizaje

Ser capaz de realizar un procesamiento básico de imágenes.  
 Ser capaz de extraer características de imágenes.  
 Ser capaz de aplicar las técnicas de tratamiento de imágenes y la visión artificial a problemas reales de Ingeniería.

### Sistemas de evaluación

#### Criterios de evaluación

Se evaluará la asignatura de acuerdo a los siguiente criterios:

CE1. Dominio de los contenidos teóricos de la asignatura.

Relacionado con las competencias CB6, CB7, CB8, CB10, CG1, CG4, CG5, CT1, CT4, CT7, CEO1.

CE2. Capacidad para aplicar los conocimientos teóricos adquiridos a la resolución de problemas reales.

Relacionado con las competencias CB6, CB7, CB8, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CT1, CT2, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CEO2, CEO3, CEO4.

CE3. Dominio de las herramientas informáticas relacionadas con la materia.

Relacionado con las competencias CG2, CG3, CG6, CG7, CT5, CT6, CEO3, CEO4.

CE4. Capacidad para comunicar y transmitir los conocimientos en un lenguaje técnico apropiado, oral y escrito, dentro del campo del procesamiento digital de imágenes.

Relacionado con las competencias CB8, CB9, CG4, CG5, CT3, CT4, CT5, CT7, CT8.

#### Actividades de evaluación

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes ponderaciones (en %):

	Rango establecido en la memoria verificada	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Evaluación global (*)
1. Exámenes (Examen final y/o Exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios).	40%-70% <sup>(1)</sup> 0%-40% <sup>(2)</sup> 0% <sup>(3)</sup>	20 %	20 %	20 %
2. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo.	0%-40% <sup>(1)</sup> 40%-80% <sup>(2)</sup> 0% <sup>(3)</sup>	80 %	80 %	80 %

3. Asistencia y aprovechamiento en las clases, prácticas y otras actividades presenciales.	0%–20% <sup>(1,2)</sup> 0%–20% <sup>(2)</sup> 0% <sup>(3)</sup>				---
4. Presentación y defensa de trabajos y memorias propuestos.	0% <sup>(1)</sup> 0% <sup>(2)</sup> 100% <sup>(3)</sup>				

(\*) El estudiante comunicará al profesor por escrito el tipo de evaluación elegido en las tres primeras semanas de cada semestre y el profesor remitirá la correspondiente relación a la Comisión de Calidad de la Titulación. Cuando un estudiante no realice esta comunicación, se entenderá que opta por la evaluación continua. Una vez elegido el tipo de evaluación, el estudiante no podrá cambiar en la convocatoria ordinaria de ese semestre y se atenderá a la normativa de evaluación para la convocatoria extraordinaria.

(1) Asignaturas de la materia *Fundamentos matemáticos (Métodos numéricos, Ecuaciones diferenciales y Tratamiento estadístico de datos)*.

(2) Resto de asignaturas.

(3) Trabajo fin de máster.

### **Descripción de las actividades de evaluación**

El alumno desarrollará programas en las clases prácticas cuyos resultados se presentarán en una memoria. La evaluación de esta memoria supondrá un 30 % de la nota de la asignatura. Estas actividades son recuperables.

El alumno desarrollará uno o varios programas, dependiendo de su extensión y dificultad, donde se resolverán uno o varios casos prácticos mediante las técnicas estudiadas en la asignatura. Se presentará una memoria con los resultados obtenidos. Su evaluación representará el 50% de la nota de la asignatura. Esta actividad es recuperable.

Se realizará un examen teórico-práctico al final de la asignatura que representará un 20 % de la nota de la asignatura. Esta actividad es recuperable.

La evaluación global tendrá lugar el mismo día asignado al examen final de cada convocatoria por la Subdirección de Ordenación Académica de la E.II.II. Constará de las siguientes pruebas:

- Un examen teórico-práctico de la asignatura. Representará el 20% de la nota.
- El alumno deberá presentar una memoria con los resultados obtenidos en la resolución de varios casos prácticos similares a los realizados en las clases prácticas. Representará el 30% de la nota
- El alumno deberá presentar, así mismo, una memoria con los resultados obtenidos en la resolución de uno o varios, dependiendo de su dificultad y extensión, casos prácticos mediante las técnicas estudiadas en la asignatura. Estos casos prácticos serán similares a los propuestos al resto de los alumnos a lo largo del curso. Representará el 50% de la nota.

Estos programas le serán encargados al alumno por el profesor cuando aquél manifieste su deseo de optar por la evaluación global.

### **Bibliografía**

#### **Bibliografía básica**

R. C. Gonzalez, R. E. Woods. Digital Image Processing. 3rd Edition. Prentice Hall. Upper Saddle River, NJ USA. 2008.

#### **Bibliografía complementaria**

R. C. Gonzalez, R. E. Woods, S. L. Eddins. Digital Image Processing using Matlab. 2nd Edition. Gatesmark Publishing. USA. 2009.

Coates. Demystifying Unsupervised Feature Learning. Doctoral Disertation. University of Stanford. 2012.

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

Material complementario a los textos recomendados en la bibliografía se puede encontrar en la dirección de internet:

[www.prenhall.com/gonzalezwoods](http://www.prenhall.com/gonzalezwoods)

En la página oficial de Matlab (The Mathworks) se puede encontrar abundante información sobre el tratamiento digital de imágenes:

[https://es.mathworks.com/products.html?s\\_tid=gn\\_ps](https://es.mathworks.com/products.html?s_tid=gn_ps)

### Horario de tutorías

Tutorías Programadas: El horario y lugar de las tutorías programadas se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, en cuanto sean oficialmente determinados por la Dirección del Centro.

Tutorías de libre acceso: El horario y lugar de las tutorías de libre acceso se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, en cuanto sean oficialmente aprobados por el Departamento.

### Recomendaciones

Se recomienda repasar y actualizar los conocimientos de programación adquiridos durante los estudios de grado.

Se recomienda tener conocimientos previos del software Matlab.