

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2022-2023

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						
Juan Álvaro Fernández Muñoz ⁽¹⁾	D.1.18 E.II.II. (Badajoz)	jalvarof@unex.es	https://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/eii/centro/profesores/info/profesor?id_pro=jalvarof						
Antonio García Manso ⁽²⁾	T.16 E.P. (Cáceres)	agmanso@unex.es	https://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/eii/centro/profesores/info/profesor?id_pro=agmanso						
Área de conocimiento	⁽¹⁾ Tecnología Electrónica, ⁽²⁾ Electrónica								
Departamento	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática								
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Juan Álvaro Fernández Muñoz								
Competencias (ver tabla en https://bit.ly/competenciasMUSCI)									
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>
Temario de la asignatura
<p>Tema 1: Introducción a la Visión por Computador (3 horas)</p> <p>Contenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teoría (1 hora): <ul style="list-style-type: none"> • Representación de la imagen digital. • Elementos de un Sistema de Visión por Computador. - Prácticas de ordenador (2 horas): <ul style="list-style-type: none"> • Manipulación básica de imágenes digitales (MATLAB/Octave).
<p>Tema 2: Operaciones básicas sobre imágenes (8 horas)</p> <p>Contenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teoría (4 horas): <ul style="list-style-type: none"> • Operaciones aritméticas. • Operaciones de lógica binaria. • Modelos de color. - Prácticas de ordenador (4 horas): <ul style="list-style-type: none"> • Operaciones básicas sobre imágenes (MATLAB/Octave).
<p>Tema 3: Transformaciones de intensidad (8 horas)</p> <p>Contenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teoría (4 horas): <ul style="list-style-type: none"> • Normalización de imágenes. • Ecuilización de histograma. • Umbralización automática. - Prácticas de ordenador (4 horas): <ul style="list-style-type: none"> • Procesamiento de imágenes mediante histogramas (MATLAB/Octave).

Tema 4: Filtros digitales (10 horas)

Contenidos:

- Teoría (5 horas):
 - Filtros digitales lineales y no lineales.
 - Filtrado morfológico de regiones binarias.
- Prácticas de ordenador (5 horas):
 - Reducción de ruido. Detección de bordes (MATLAB/Octave).
 - Procesamiento de regiones binarias (MATLAB/Octave).

Tema 5: Extracción de características (14 horas)

Contenidos:

- Teoría (7 horas):
 - Representación de características.
 - Características convolucionales localmente conectadas.
 - Aprendizaje no supervisado de características.
 - Codificación de características.
- Prácticas de ordenador (7 horas):
 - Extracción de características en imágenes naturales.

Tema 6: Segmentación e interpretación de escenas (15 horas)

Contenidos:

- Teoría (7 horas):
 - Métodos basados en discontinuidades de la intensidad.
 - Métodos basados en similitud de la intensidad.
 - Algoritmos Watershed 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		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	5	1			2			2
2	14	4			4			6
3	14	4			4			6
4	20	5			5			10
5	28	7			7			14
6	31	7			8			16
Evaluación	38	2						36
Prueba final	38	2						36
Totales	150	30			30			90

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes).

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes).

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes).

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

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

Nota: este curso (incluyendo los Temas 1 a 4) pertenece al programa de internacionalización **PALEX Básico 2021**. En consecuencia, la asignatura, impartida en idioma español (castellano), pone a disposición de los estudiantes, en idioma inglés, el material necesario para el seguimiento de las clases, así como la atención de tutorías (bajo demanda) y la posibilidad de realizar tareas clave (prácticas y exámenes).

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.	
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 profesionales.	X
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

Capacidad para realizar procesamientos básicos sobre imágenes digitales.
 Capacidad para extraer características de imágenes digitales.
 Capacidad para aplicar las técnicas de tratamiento de imágenes y la visión por computador 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).	0%–40% ⁽²⁾	20 %	20 %	20 %
2. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo.	40%–80% ⁽²⁾	80 %	80 %	80 %
3. Asistencia y aprovechamiento en las clases, prácticas y otras actividades presenciales.	0%–20% ^(1,2)			---
4. Presentación y defensa de trabajos y memorias propuestos.	0% ^(1,2)			

(*) El/la estudiante comunicará al profesor coordinador por escrito el tipo de evaluación elegido en las tres primeras semanas de cada semestre y el profesor coordinador 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.

Descripción de las actividades de evaluación

AE1. Se realizará un examen teórico-práctico al final de la asignatura, en el que se evaluarán los conocimientos adquiridos por el alumno/a durante el curso, y que representará hasta el 20% de la nota final de la asignatura. Esta actividad es obligatoria y recuperable.

AE2.1. El alumno/a desarrollará programas de ordenador en las sesiones prácticas desarrolladas durante el curso, cuyos listados y resultados se presentarán en una Memoria cuya entrega es *obligatoria*. La evaluación de esta Memoria obligatoria supondrá hasta el 30% de la nota final de la asignatura. Esta actividad es obligatoria y recuperable.

AE2.2. El alumno/a desarrollará uno o varios programas, dependiendo de su extensión y dificultad, donde se resolverán uno o varios casos prácticos adicionales, haciendo uso de las técnicas estudiadas en la teoría y en las sesiones prácticas. Se presentará una Memoria con los desarrollos y resultados obtenidos. Su evaluación representará hasta el 50% de la nota final de la asignatura. Esta actividad es opcional y 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:

- Examen teórico-práctico de la asignatura. Representará hasta el 20% de la nota.
- El alumno/a deberá presentar una Memoria con los resultados obtenidos en la resolución de varios casos prácticos similares a los realizados en las clases prácticas. Representará hasta el 30% de la nota.
- El alumno/a deberá presentar, asimismo, una Memoria con los resultados obtenidos en la resolución de uno o varios, dependiendo de su dificultad y extensión, casos prácticos adicionales, haciendo uso de las técnicas estudiadas en la teoría y en las sesiones prácticas. Estos casos prácticos serán similares a los propuestos al resto de alumnos a lo largo del curso. Representará hasta el 50% de la nota.

Estos casos prácticos le serán encargados al alumno/a por el profesor coordinador en el caso de que el alumno/a manifieste su deseo de optar por la evaluación global.

Bibliografía

Bibliografía básica

R. C. Gonzalez, R. E. Woods (2008): *Digital Image Processing*, 3rd ed., Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, USA.

R. Szeliski (2011): *Computer Vision: Algorithms and Applications*, Springer, London, UK.

Bibliografía complementaria

R. Fisher, S. Perkins, A. Walker, E. Wolfart (2004): *The Hypermedia Image Processing Reference*, University of Edinburgh, UK.

R. C. Gonzalez, R. E. Woods, S. L. Eddins (2009): *Digital Image Processing using MATLAB*, 2nd ed., Gatesmark, USA.

A. Coates (2012): *Demystifying Unsupervised Feature Learning*, PhD dissertation thesis. University of Stanford, USA.

E. Alegre, G. Pajares, A. de la Escalera (eds.) (2016): *Conceptos y Métodos en Visión por Computador*, Comité Español de Automática (CEA), España.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Material complementario de los textos recomendados en la bibliografía:

<http://www.imageprocessingplace.com/>

Material complementario en la web oficial de MATLAB:

https://es.mathworks.com/products.html?s_tid=gn_ps