

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura			
Código	502300	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Imagen Digital		
Denominación (inglés)	Digital Image		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática: Ingeniería del Software		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	7	Carácter	Optativa
Módulo	Optatividad en Ingeniería del Software		
Materia	Ingeniería Multimedia		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Pablo García Rodríguez	Calidad EPCC	pablogr@unex.es	https://opendata.unex.es/investiga/investigadores/0229deed14754acb80b2b73dea200330
Área de conocimiento	Lenguajes y Sistemas Informáticos		
Departamento	Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos		
Profesor coordinador	Pablo García Rodríguez		
Competencias*			
Competencias Básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5			
1.CB1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.			
2.CB2 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación profesionalmente y posean las competencias que suelen demostrarse mediante la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas en su área de estudio.			
3.CB3 Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas			

* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

relevantes de índole social, científica o ética.
4.CB4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
5.CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
Competencias Generales: CG01, CG02, CG03, CG04, CG05, CG06, CG07, CG08, CG09, CG10, CG11, CG12
1.CG01 Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería en informática que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del Anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería del Software, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
2.CG02 Capacidad para dirigir las actividades objeto de los proyectos del ámbito de la Informática de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del Anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería del Software.
3.CG03 Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan.
4.CG04 Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del Anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería del Software.
5.CG05 Capacidad para concebir, desarrollar y mantener sistemas, servicios y aplicaciones informáticas empleando los métodos de la ingeniería del software como instrumento para el aseguramiento de su calidad, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del Anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería del Software.
6.CG06 Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del Anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería del Software.
7.CG07 Capacidad para conocer, comprender y aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática y manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
8.CG08 Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
9.CG09 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.
10.CG10

Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos de informática, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del Anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería del Software.

11.CG11

Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico en Informática.

12.CG12

Conocimiento y aplicación de elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como la legislación, regulación y normalización en el ámbito de los proyectos informáticos, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del Anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería del Software.

Competencias Específicas: CIS04

1.CIS04

Capacidad de identificar y analizar problemas y diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales.

Contenidos

Breve descripción del contenido*

En un intento de describir y analizar desde el punto de vista de la computación, el inmenso mundo construido en base al proceso y/o creación de imágenes digitales, esto es, sintéticas o capturadas del mundo real y a la multitud de aplicaciones surgidas en dicho ámbito, se propone esta asignatura, en la cual se explorarán dos vías confluyentes, la que nos lleva a diseñar mundos virtuales por medio de la creación de modelos y la que nos aporta una fuente inestimable de información contenida en las imágenes digitales. **De acuerdo con este paradigma los contenidos de la materia son los siguientes:**

Proceso de imagen digital. Adquisición, Almacenamiento y transmisión. Formatos y estándares. Geometría asociada a los procesos de imagen y a la generación e hibridado de las mismas. Segmentación y extracción de características. Procesos de matching y aprendizaje. Aplicaciones industriales, de investigación y lúdicas.

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Conceptos básicos asociados a la imagen digital.

Contenidos del tema 1:

1.1.- Introducción a los gráficos por computador.

1.1.1.- Conceptos básicos. Estándares y formatos.

1.1.2.- Periféricos.

1.1.3.- Primitivas Gráficas. Geometría computacional.

1.1.4.- Interactividad.

1.2.- Introducción al desarrollo de aplicaciones con las librerías OpenGL bajo C++ (Seminario I): parte práctica de la asignatura, aplicando conceptos teóricos vistos en el apartado 1.

1.3.- Introducción a las imágenes digitales.

1.3.1.- Conceptos básicos. Geometría.

1.3.2.- Periféricos.

1.3.3.- Formatos digitales de almacenamiento.

1.4.- Introducción al desarrollo de aplicaciones con OpenCV (Seminario II): parte

práctica del apartado 3								
Denominación del tema 2: Generación de gráficos por computador.								
Contenidos del tema 2:								
2.1.- Motores gráficos.								
2.2.- OpenGL. OSG.								
2.3.- Mundos Gráficos y motores físicos.								
2.4.- Realidad Virtual.								
2.5.- Proceso clásico de pipeline vs pipeline programado.								
2.6.- Shaders.								
2.7.- CPU vs. GPU.								
2.8.- Desarrollo de aplicaciones (parte práctica apartados anteriores OpenGL).								
Denominación del tema 3: Proceso de Imágenes digitales.								
Contenidos del tema 3:								
3.1.- Adquisición.								
3.2.- Preproceso.								
3.3.- Almacenamiento y transmisión.								
3.4.- Segmentación y extracción de características.								
3.5.- Representación y descripción.								
3.6.- Técnicas de matching y aprendizaje automático								
3.7.- Desarrollo de aplicaciones (parte práctica apartados anteriores OpenCV).								
[Visita a un Laboratorio de Investigación externo a la Universidad, con dispositivos de adquisición y procesamiento de imágenes digitales]								
Denominación del tema 4: Realidad Aumentada (RA).								
Contenidos del tema 4:								
4.1.- Concepto de RA.								
4.2.- Proceso de extracción y fusión.								
4.3.- Marcadores como base de RA y sin marcas.								
4.4.- Interactividad.								
4.5.- Geometría de cámara.								
4.6.- AR Foundation (Unity).								
4.7.- Desarrollo aplicaciones RA (parte práctica de desarrollo AR Foundation).								
[En este tema es donde se impartirían créditos a asignar a empresas extremeñas relacionadas con la Realidad Aumentada, y que pertenecen a los créditos prácticos de la asignatura]								
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	30,5	8		5			0	17,5
2	30,5	8		5			0	17,5
3	30,5	8		5			0	17,5
4	30,5	8		5			0	17,5
Evaluación**	28	5,5		2,5			0	20
TOTAL	150	37,5		22,5			0	90
GG: Grupo Grande (85 estudiantes).								
PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)								

** Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

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.

Metodologías docentes*

Las metodologías docentes utilizadas en esta disciplina, dado su carácter eminentemente práctico están basadas en el paradigma "aprendiendo haciendo" y se asientan en dos pilares básicos:
 A) Clases magistrales expositivas en el aula: se utilizarán para el desarrollo de los contenidos fundamentales de las materias.
 B) Sesiones presenciales de laboratorio:
 Actividades prácticas consistentes en sesiones de laboratorio guiadas, bajo la dirección de un profesor. Se fomentarán especialmente las actividades encaminadas al desarrollo de proyectos basados en supuestos prácticos.

Resultados de aprendizaje*

- 1.- Describe las particularidades del proceso de adquisición de información visual y estudia las técnicas mixtas hardware/software (HS) asociadas.
- 2.- Aplica metodologías específicas para el procesamiento digital de imágenes.
- 3.- Conoce los formatos y estándares gráficos y la geometría asociada al proceso de imagen digital.
- 4.- Aplica algoritmos de extracción de características (segmentación) y de representación y descripción de la información visual.
- 5.- Aplica métodos y técnicas de matching y aprendizaje automático basados en imágenes digitales.
- 6.- Conoce las aplicaciones del proceso de imagen digital en diversos ambientes: industrial, laboral y de investigación.

Sistemas de evaluación*

En la evaluación de la asignatura se valorará preferentemente la asistencia a las clases presenciales, la realización de las prácticas de laboratorio y la presentación y exposición de trabajos programados en la asignatura, por tanto, la evaluación por defecto será continua.

En aquellos casos en los que alumno elija evaluación global, al final del curso se realizará una prueba de los contenidos teóricos y otra de defensa de las prácticas de laboratorio propuestas a lo largo del mismo, de acuerdo Normativa de Evaluación de las Titulaciones oficiales de Grado y Máster de la Universidad de Extremadura.

Contenidos teóricos: Ambas modalidades, serán evaluadas mediante una prueba escrita consistente en una serie de preguntas a desarrollar en base a los contenidos teóricos impartidos en la asignatura. Su peso relativo frente a la nota global será del 20%. Es necesario tener un mínimo de un 3 sobre 10 en este examen para poder aprobar la asignatura.

Contenidos prácticos:

Consistirá en la evaluación continua de los supuestos prácticos propuestos en las sesiones prácticas de la asignatura. Una práctica por cada tema (4 en total) y que evaluará por separado y asignada una nota y un porcentaje sobre la nota global de prácticas (20% por cada una de las cuatro prácticas sobre el total de la nota final). Su peso relativo frente a la nota global será del 80%.

Evaluación final de la asignatura.

Aquellos alumnos que elijan evaluación global deberán entregar y defender las prácticas propuestas en las sesiones y realizar el examen de contenidos teóricos.

Se ponderarán los dos apartados anteriores de acuerdo con los parámetros establecidos, estableciéndose como "conditio sine qua non" para aprobar el haber superado una nota de 3 puntos (sobre 10) en cada una de las prácticas.

En ningún caso se "guardarán" notas, tanto de las evaluaciones de los contenidos prácticos como teóricos para las convocatorias siguientes.

Bibliografía (básica y complementaria)

- 1.- Multiple View Geometry in Computer Vision. 2ª Ed. Richard Hartley y Andrew Zissermann. Cambridge University Press. 2004.
- 2.- Introductory Techniques for 3D Computer Vision. Enmanuele Trucco y Alessandro Verri. Prentice Hall. 1998.
- 3.-Visión por Computador. Arturo de la Escalera. Prentice Hall. 2001.
- 4.-Gráficos por Computadora con OpenGL. 3ª Ed. Donald Hearn. Pauline Baker. Prentice Hall. 2006.
- 5.- Digital Image Processing. . Second Edition. Rafael C. Gonzalez. Richard E. Woods. Prentice Hall. 2002.
- 6.- Learning Computer Vision with the OpenCV library. Gary Bradski y Andrian Kaehler. Ed. O'Reilly. 2008.
- 7.- OpenSceneGraph 3.0. Beginner's Guide. Rui Wang y Xuelel Qian. Ed. Packt Publishing Ltd. 2010.

Webgrafía:

CV Reference Manual .2013
http://opencv.jp/opencv-1.0.0_org/docs/ref/opencvref_cv.htm

Cx Core Reference Manual.Drew Morgan.2013.
http://www.comp.leeds.ac.uk/vision/opencv/opencvref_cxcore.htm .

Cv Reference Manual. Drew Morgan. 2006
http://www.comp.leeds.ac.uk/vision/opencv/opencvref_cv.html .

OpenCV Tutorials (1..11). Noah Kuntz. 2008-2009.
<http://www.pages.drexel.edu/~nk752/tutorials.html>

HighGUI Reference Manual. Ed Lawson. .
http://cs.gmu.edu/~vislab/opencvdocs/ref/opencvref_highgui.htm .

Open Source Computing Vision Library. Reference Manual. Intel.
<http://www.intel.com/technology/computing/opencv/> .

Image Processing and Analysis Reference. Francisco Blanes Gómez/ Luis M. Jiménez.
 2006
http://isa.umh.es/pfc/rmvision/opencvdocs/ref/OpenCVRef_ImageProcessing.htm .

Basic Structures and Operations Reference. Francisco Blanes Gómez/ Luis M. Jiménez.
 2006
http://isa.umh.es/pfc/rmvision/opencvdocs/ref/OpenCVRef_BasicFuncs.htm .

Introduction to programming with OpenCV. Gady Agam. 2006
<http://www.cs.iit.edu/~agam/cs512/lectnotes/opencvintro/opencvintro.html>

Experimental and Obsolete Functionality Reference. Mauricio Ferreira / Aurelio Moraes.
 2007
http://www.tecgraf.pucrio.br/~malf/opencv/ref/opencvref_cvaux.htm

Object Recognition Reference.
http://isa.umh.es/pfc/rmvision/opencvdocs/ref/OpenCVRef_ObjectRecognition.htm .

OpenCv IHighGui. David Millán. 2005.
<http://www.artresnet.com/david/tutorial.jsp?id=4>.

Pixel processing. Bernd Jähne/ Springer Verlag.
<http://mmc36.informatik.uniaugsburg.de/mediawiki/data/3/37/VSP0607Lecture2new.pdf> .

Introduction to Opencv. Vadim Pisarevsky. 2007
http://fsa.ia.ac.cn/files/OpenCV_China_2007June9.pdf .

Open Source Computer Vision Library. 2006.
<http://www.roboticscs.umass.edu/Documentation/OpenCV>

Lush Manual. Autor: Yann LeCun / Leon Bottou. 2002
<http://lush.sourceforge.net/lushmanual/8193ae9d.html>

Foro de Opencv en Yahoo Groups: Foro oficial de los usuarios de Opencv
http://tech.dir.groups.yahoo.com/dir/Computers_Internet/Software/Open_Source

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Recursos de laboratorio y trabajo no presencial dejados o enlazados en el Campus virtual de la asignatura.