

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2017-2018

Identificación y características de la asignatura			
Código	401083	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Computación Gráfica		
Denominación (inglés)	Computer Graphics		
Titulaciones	Máster en Ingeniería Informática		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	2º	Carácter	Obligatoria
Módulo	Tecnologías Informáticas		
Materia	Tecnologías Informáticas Avanzadas		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
1) José Moreno del Pozo	RoboLab	josemore@unex.es	robolab.unex.es
2) Pablo Bustos García de Castro	ext. 7259	pbustos@unex.es	
3) Pilar Bachiller Burgos		pilarb@unex.es	
Área de conocimiento	1) Lenguajes y Sistemas Informáticos 2, 3) Arquitectura y Tecnología de Computadores		
Departamento	1) Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos 2, 3) Tecnología de los Computadores y las Comunicaciones.		
Profesor coordinador	1) José Moreno del Pozo		
Competencias			
Competencias básicas			
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.			
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.			
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.			
Competencias generales			
CG4.- Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.			
CG8.- Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos.			
Competencias específicas			
CETI10: Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares de computación gráfica.			
CETI12: Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia			
Competencias transversales			

CT4: Capacidad de comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados, de manera oral y escrita, en español y en inglés.
 CT5 - Capacidad de trabajo en equipo.
 CT7: Capacidad de razonamiento crítico y creatividad, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional.
 CT11: Capacidad de aprendizaje autónomo.
 CT12: Capacidad para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares).
 CT13: Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información incompleta.

Contenidos

Breve descripción del contenido

La asignatura comienza con un recorrido por los paradigmas de la computación gráfica y su incidencia en diversos campos: interfaces, industria, diseño, simulación, animación, videojuegos, películas, etc. A continuación se asientan las bases de la geometría involucrada tanto en la generación de gráficos por computador como en la formación e interpretación de imágenes digitales obtenidas del mundo real.

El grueso de la asignatura estudia el problema del modelado y síntesis de objetos y escenas bidimensionales y tridimensionales, usando la realidad aumentada como nexo entre el modelado y la síntesis. Los temas 2 y 3 se centran en la síntesis y análisis de escenas bidimensionales, para continuar en los temas 4 y 5 con sus contrapartidas tridimensionales.

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Marco conceptual de la computación gráfica:

Contenidos del tema 1:

1. Conceptos, definiciones y usos de la computación gráfica
2. Introducción a la geometría 2D
3. Bibliotecas y motores gráficos

Denominación del tema 2: Síntesis y detección 2D de objetos

Contenidos del tema 2:

1. Primitivas gráficas 2D
2. Representación de imágenes
3. Operaciones sobre imágenes
4. Descriptores de imagen
5. Técnicas de reconocimiento automático de objetos

Denominación del tema 3: Realidad aumentada con marcas

Contenidos del tema 3:

1. Introducción a la geometría 3D
2. Modelos de cámara
3. Marcas de realidad aumentada

Denominación del tema 4: Síntesis de escenas tridimensionales

Contenidos del tema 4:

1. Concepto general de grafo de escena
2. Grafos de escena de OpenSceneGraph
3. Interacción
4. Motores gráficos

Denominación del tema 5: Interpretación del mundo 3D

Contenidos del tema 5:

1. Captura y representación de nubes de puntos
2. Operaciones sobre nubes de puntos
3. Introducción a la interpretación de objetos tridimensionales
4. Detección de objetos tridimensionales
5. Ajuste de modelos tridimensionales

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema	Presencial	Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	TotalGG	SLTP	EP
1	12	0	18
2	12	0	18
3	12	0	18
4	12	0	18
5	12	0	18
Evaluación del conjunto	60	0	90

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

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

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

Metodologías docentes

Recursos y metodología de trabajo en las actividades presenciales

Toda la parte presencial de la asignatura se desarrolla en grupos de pequeño tamaño a modo de seminario/laboratorio en los que se exponen los contenidos teóricos y se desarrollan los contenidos prácticos de la asignatura. Esto brinda al profesor la oportunidad de tener un nivel de interacción lo más elevado posible con los alumnos. Las clases, de cuatro horas de duración (con descansos horarios) se dividen en dos fases: una fase fundamentalmente expositiva, en la que el profesor expone los contenidos teórico-prácticos y una fase en la que el alumnado pone en práctica lo aprendido, realizando los ejercicios propuestos por el profesor, con el fin de reforzar los conocimientos aprendidos en la primera fase y hacer que todas las dudas que puedan surgir queden resueltas.

El contenido teórico-práctico no cubrirá en su totalidad lo que el alumno necesitará para realizar los ejercicios, con lo que éste tendrá que realizar un trabajo personal adicional, como realizar consultas web, por ejemplo, para consultar las interfaces de programación (APIs) de las bibliotecas que se usan en la asignatura o cualquier otro trabajo relacionado con la implementación de los ejercicios.

El laboratorio donde se imparte la asignatura cuenta con suficientes ordenadores como para que los alumnos trabajen de forma individual sin necesidad de llevar un ordenador portátil personal. Estos puestos cuentan con todo el software necesario para realizar los ejercicios, con lo que el uso de ordenadores portátiles no es necesario. En el caso de que los alumnos deseen llevar su ordenador personal, con el fin de evitar retrasar al resto de alumnos, es conveniente que instalen lo necesario antes de ir a clase.

Recursos y metodología de trabajo en las actividades semi-presenciales y no presenciales

Los alumnos dispondrán de un fichero de disco duro virtual (máquina virtual) para que puedan hacer las prácticas en casa sin necesidad de instalar ningún software de forma nativa. Aun así, como ejercicio, se recomienda tratar de hacerlo.

Para afianzar conocimientos y fomentar la resolución de dudas, se recomienda realizar de forma no presencial los ejercicios que no se hayan terminado presencialmente. Se recomienda compartir con los compañeros –en voz alta– en las sesiones prácticas cualquier duda surgida durante la dedicación no presencial a la asignatura.

Las prácticas de la asignatura se podrán realizar en grupos de dos personas. Evidentemente, las prácticas en grupo tendrán unas exigencias proporcionalmente superiores en temas de evaluación, a las prácticas desarrolladas individualmente.

Recursos y metodología de trabajo para los alumnos que no han alcanzado los requisitos

La lectura de los apuntes aportados por el profesor y la realización de los ejercicios debería ser suficiente para aprobar la asignatura sin problemas. Los alumnos dispondrán de las horas de tutorías no programadas del profesor para resolver dudas tanto teóricas como prácticas. Se recomienda realizar todos los ejercicios que se propongan en clase.

Recursos y metodología de trabajo para desarrollar competencias transversales

El reducido número de alumnos durante las actividades presenciales no expositivas (las sesiones prácticas) fomenta la interacción entre el profesor y el alumnado. Durante estas sesiones se trabajan habilidades de argumentación de ideas, en concreto de las técnicas usadas en los ejercicios. La defensa oral de las prácticas también fomentan estas habilidades.

En la metodología usada en clase se fomenta que los alumnos hablen entre ellos y discutan cómo resuelven los ejercicios fomenta el desarrollo de la capacidad de trabajar en grupo.

Resultados de aprendizaje

- Conocer el marco conceptual de la computación gráfica.
- Conocer y saber aplicar adecuadamente los elementos de geometría básica relacionados.
- Conocer el modelo básico de cámara, cómo se representan las imágenes en un ordenador y saber operar con ellas.
- Ser capaces de sintetizar escenas 2D.
- Ser capaces de sintetizar escenas 3D usando grafos de escena.
- Ser capaces de aplicar marcas de realidad aumentada y conocer los distintos tipos de marcas y sus ventajas.
- Conocer y saber aplicar técnicas básicas de reconocimiento de objetos en base a imágenes.

- Conocer las técnicas de captura y almacenamiento de puntos 3D.
- Conocer las operaciones básicas que se pueden llevar a cabo sobre puntos 3D.
- Conocer y saber aplicar algoritmos básicos de modelado de objetos geométricos en base a nubes de puntos 3D.

Sistemas de evaluación

Actividades e instrumentos de evaluación

Test	- Prueba objetiva de 10 ítems con contenidos teóricos y prácticos. - La nota del test no influye directamente en la nota de la asignatura pero la aptitud en este test es condición “sine qua non”, para el aprobado de la asignatura.	0%
Práctica 1	- Práctica sobre detección, modelado y/o localización de objetos en imágenes - Evaluación semi-objetiva: se marcarán unos criterios que la práctica ha de cumplir, pero se valorarán también aspectos subjetivos (e.g., claridad de código, calidad del diseño, detalles de implementación).	50%
Defensa 1	- Prueba subjetiva para verificar que el alumno ha realizado la práctica que ha entregado	0%
Práctica 2	- Práctica en la que se aunarán requisitos de síntesis de escenas tridimensionales con marcas de realidad aumentada - Evaluación semi-objetiva: se marcarán unos criterios que la práctica ha de cumplir, pero se valorarán también aspectos subjetivos (e.g., claridad de código, calidad del diseño)	50%
Defensa 2	- Prueba subjetiva para verificar que el alumno ha realizado la práctica que ha entregado	0
Práctica 3	- Práctica optativa sobre detección, modelado y/o localización de objetos en nubes de puntos - Evaluación semi-objetiva: se marcarán unos criterios que la práctica ha de cumplir, pero se valorarán también aspectos subjetivos (e.g., claridad de código, calidad del diseño) - Su realización sólo podrá subir nota	+30%
Defensa 3	Prueba subjetiva para verificar que el alumno ha realizado la práctica que ha entregado (en caso de haberlo hecho)	0

La nota final, por tanto, será calculada en base a los porcentajes asignados para cada una de las prácticas.

Bibliografía (básica y complementaria)

Básica:

Documentación disponible en el aula virtual.

Complementaria:

- Hearn D.D., Baker M.P. "Computer Graphics". Englewood Cliffs. 2005.
- Rafael C. González y Richard E. Woods. "Digital Image Processing". Addison Wesley (2005).
- Arturo de la Escalera. "Visión por Computador". Prentice Hall (2001)
- Programación de interfaces gráficas con Qt: <http://doc.qt.io>
- OpenCV: <http://www.opencv.org> Point Cloud Library: <http://pointclouds.org>
- OpenSceneGraph: <http://www.openscenegraph.org/>

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Para la realización de los ejercicios y las prácticas los alumnos tendrán que usar APIs de diferentes bibliotecas que no se verán en su totalidad en clase. Para aclarar dudas los alumnos deberán intentar ser autónomos, realizando consultas en buscadores web. Algunos sitios que pueden ser de interés son:

- <http://doc.qt.io/qt-4.8/>
- <http://stackoverflow.com/>
- <http://google.com>

Horario de tutorías

Tutorías programadas:

La asignatura no tiene horas de tutorías programadas

Tutorías de libre acceso:

- Independientemente del profesor, tendrán lugar en el laboratorio de Robótica y Visión Artificial (planta baja del pabellón de Ingeniería Informática).
- Teléfono 927257259 (+7259)

1. José Moreno del Pozo
 - Lunes, miércoles y viernes
 - De 10:30 a 12:30
2. Pablo Bustos García de Castro
 - Lunes, martes y miércoles
 - De 10:00 a 12:00
3. Pilar Bachiller Burgos
 - Lunes, martes y jueves
 - De 10:00 a 12:00

Recomendaciones

- Se recomienda la asistencia a las clases, así como la realización de las actividades planteadas a lo largo de semestre.
- Se recomienda el acceso regular al aula virtual de la asignatura.
- Se recomienda una dedicación continuada a la asignatura.