

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA
SISTEMAS GRÁFICOS

Curso 2016- 2017
 (Actualizado el 06/07/16)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación de Especialidad 2: Ingeniería del Software	Interacción y Sistemas Gráficos	3º	6º	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)		DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
Francisco Velasco Anguita (coordinador)		Fco. Velasco Anguita Dpto. Lenguajes y Sistemas Informáticos. Despacho 33. Tel. 958 24 61 44 email: fvelasco@ugr.es			
		HORARIO DE TUTORÍAS			
		Consultar en: https://lsi.ugr.es/lsi/fvelasco			
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE		OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
Grado en Ingeniería Informática					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (Si ha lugar)					
No es necesario que los alumnos tengan aprobadas asignaturas, materias o módulos previos como requisito indispensable para cursar este módulo. No obstante se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de competencias de las materias de formación básica y de rama, especialmente la asignatura de Informática Gráfica .					



BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Grafos de escena. Sistemas gráficos en la Web. Programación de GPU. Procesamiento de grandes modelos. Aplicaciones médicas.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias Básicas

CB4. Capacidad para desarrollar, mantener y evaluar servicios y sistemas software que satisfagan todos los requisitos del usuario y se comporten de forma fiable y eficiente, sean asequibles de desarrollar y mantener y cumplan normas de calidad, aplicando las teorías, principios, métodos y prácticas de la Ingeniería del Software

Competencias Generales del Título

E9. 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.

Competencias Transversales

T3. Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE)

- Saber diseñar grafos de escena como representación en aplicaciones gráficas y utilizarlos sobre un motor gráfico.
- Saber diseñar e implementar sistemas gráficos en la Web.
- Conocer el funcionamiento de la GPU.
- Saber diseñar, implementar y evaluar algoritmos en GPU.
- Conocer los métodos de representación de grandes modelos geométricos, incluyendo métodos de indexación espacial.
- Conocer aplicaciones en las que se pueden generar grandes modelos y saber valorar los requerimientos de cada una.
- Conocer el concepto de modelo volumétrico y el proceso de generación de modelos volumétricos.
- Saber diseñar aplicaciones de procesamiento de modelos médicos.
- Saber utilizar herramientas de visualización de volúmenes.



Objetivos formativos de carácter general (Competencias según BOE de 4 de Agosto de 2009)

- Ser capaz de desarrollar, mantener y evaluar servicios y sistemas software que satisfagan todos los requisitos del usuario y se comporten de forma fiable y eficiente, sean asequibles de desarrollar y mantener y cumplan normas de calidad, aplicando las teorías, principios, métodos y prácticas de la Ingeniería del Software.
- Ser capaz de diseñar soluciones apropiadas en uno o más dominios de aplicación utilizando métodos de la ingeniería del software que integren aspectos éticos, sociales, legales y económicos.



TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO DE TEORÍA**Tema 1. Introducción a los sistemas gráficos**

- 1.1. Disciplinas que intervienen en los Sistemas Gráficos
- 1.2. Desarrollo de un sistema gráfico

Tema 2. Grafos de Escena

- 2.1. Concepto y estructura de un grafo de escena
- 2.2. APIs de grafos de escena
- 2.3. Java 3D

Tema 3. Sistemas Gráficos en la Web

- 4.1. Problemática específica de la visualización 3D web
- 4.2. Soluciones basadas en estándar
- 4.3. Three.js

Tema 4. Introducción a la programación en GPU

- 3.1. Estructura de la tarjeta gráfica.
- 3.2. Optimización del rendering mediante la programación de shaders en GPU

Tema 5. Modelos Geométricos

- 5.1 Introducción
- 5.2 Modelado de sólidos.
- 5.3 Mallas de triángulos
- 5.4 Gestión de modelos de alta resolución
- 5.5 Indexación espacial.

Tema 6. Modelado y Visualización de volúmenes

- 5.1. Introducción. Extracción de los datos
- 5.2. Modelado de datos volumétricos. Principales representaciones
- 5.3. Visualización de los modelos volumétricos

TEMARIO DE PRÁCTICAS

Práctica 1. Diseño e implementación de un sistema gráfico basado en grafos de escena con Java3D.

Práctica 2. Diseño e implementación de un sistema gráfico en web con Three.js.

Práctica 3. Diseño e implementación de un sistema gráfico (tema libre acordado con el profesor).



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Peter Shirley. **Fundamentals of Computer Graphics**; AK Peters, 2009
- Foley, et al. **Computer Graphics: Principles and Practice**, Addison-Wesley 1996 (2nd ed.).
- D. Selman, **Java3D Programming**, Manning Ed. 2002
- Diego Cantor; Brandon Jones. **WebGL Beginner's Guide**, Ed. Packt Publishing 2012.
- Jos Dirksen; **Learning Three.js: The JavaScript Library for WebGL**; recurso electrónico en biblioteca.ugr.es
- Jacobo Rodríguez; **GLSL Essentials**; Pack Publishing, 2013.
- Mario Botsch et al. **Polygon Mesh Processing**, AK Peters Ed. 2010
- G.M. Nielson *Volume Modelling*. en: M. Chen et al. (eds.). **Volume Graphics**, Springer, 2000; 29-48.
- A.Telea. **Data Visualization: principles and practice**. AK Peters, 2008.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- E. Angel. **Interactive Computer Graphics: A Top Down Approach** (5ª Ed); Addison Wesley, 2008
- J.X. Chen, C. Chen, *Chapter 8: Programming in Java3D*, **Foundations of 3D Graphics Programming**, Springer-Verlag, 2008
- Rui Wang, Xuelei Qian. **OpenSceneGraph 3.0 beginner's guide**, Packt Open Source, 2010.
- Jos Dirksen; **Three.js Essential**; recurso electrónico en biblioteca.ugr.es
- Isaac Sukin; **Game Development with Three.js**; recurso electrónico en biblioteca.ugr.es
- Mäntylä M., **An introduction to Solid Modeling**, Computer Science Press
- **HTML5 Games Most Wanted: Build the Best HTML5 Games**, friends of ED, 2012
- D. Brutzman, **X3D: Extensible 3D Graphics for Web Authors**, the Morgan Kaufmann Series in Interactive 3D Technology. Morgan Kaufmann, 2007
- David Luebke et al., **Level of Detail for 3D Graphics**, Morgan Kaufman, 2003.
- Egor Kuryanovich et al.
- Ribelles J. et al., 2002. **Multiresolution modeling of arbitrary polygonal surfaces: a characterization**. Computers & Graphics 26, pp. 449-462.
- Ricci, G. **Constructive Geometry for Computer Graphics**, Computer Journal, 16(3), pp. 157-160
- Antony Unwin et al., **Graphics of large datasets. Visualizing a million**, Springer 2006.

ENLACES RECOMENDADOS

- <http://education.siggraph.org/resources/cgems>



- <http://www.graphics.cornell.edu/resources.html>
- <http://diglib.eg.org>
- <http://graphics.stanford.edu/courses/>
- <http://www.cs.virginia.edu/~gfx/courses/index.htm>
- http://www.inf.tu-dresden.de/index.php?node_id=472&ln=en (alemán)
- <https://www.facebook.com/pages/IEEE-Computer-Graphics-and-Applications>
- <http://cs.brown.edu/exploratories/freeSoftware/catalogs/scenegraphs.html>
- <https://prof.ti.bfh.ch/frc1/www/cpvr7283/java3D.pdf>
- <http://www.openscenegraph.org>
- <http://www.java3d.org>
- <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/tech/index-jsp-138252.html>
- <http://www.web3d.org>
- <http://www.x3dom.org>

METODOLOGÍA DOCENTE

1. **Lección magistral (Clases teóricas-expositivas) (grupo grande)**

Descripción: Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de metodología expositiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales. Evaluación y examen de las capacidades adquiridas.

Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica

Contenido en ECTS: 30 horas presenciales (1.2 ECTS)

Competencias: CB4, E9, T3

2. **Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio) (grupo pequeño)**

Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

Contenido en ECTS: 30 horas presenciales (1.2 ECTS)

Competencias: CB4, E9, T3

3. **Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)**

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)

Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

Contenido en ECTS: 40 horas no presenciales (1.6 ECTS)

Competencias: CB4, E9, T3

4. **Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)**

Descripción: Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.



Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

Competencias: CB4, E9, T3

5. Tutorías académicas (grupo pequeño)

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor

Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

Contenido en ECTS: 5 horas presenciales, grupales e individuales (0.2 ECTS)

Competencias: CB4, E9, T3

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Se utilizarán las siguientes técnicas de evaluación:

E1. Para la parte teórica se realizarán exámenes teóricos escritos. La ponderación de este bloque es del 30% en la convocatoria de Junio y del 35% en la de Septiembre.

E2. Para la parte práctica se realizarán prácticas de laboratorio y trabajo autónomo práctico. Se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los alumnos y la evaluación presencial del trabajo realizado en el aula de prácticas ante su profesor, ya sea mediante defensa individualizada o mediante un examen en ordenador, en las fechas que se determinen. La ponderación de este bloque es del 60% en la convocatoria de Junio y del 65% en la de Septiembre. En la convocatoria de Septiembre la evaluación de la parte práctica será solo mediante examen.

E3. El trabajo autónomo individual relativo a la parte teórica de la asignatura se evaluará según los trabajos o ejercicios propuestos que hayan sido resueltos y entregados por los alumnos, en su caso. La ponderación de este bloque es del 10% en la convocatoria de Junio y 0% en la de septiembre.

Actividades formativas	Ponderación en Junio	Ponderación en Septiembre
Examen/es teóricos	30 %	35 %
Trabajo Autónomo - Prácticas	60 %	65 %
Trabajo Autónomo - Ejercicios	10 %	0 %

La calificación global corresponderá a la media ponderada de los apartados E1, E2 y E3. No obstante, para aprobar la asignatura será necesario alcanzar al menos un 35% de la calificación en los apartados E1 y E2, y que la calificación final sea igual o superior a 5 puntos.

E4. Opcionalmente, el alumno podrá realizar trabajos de ampliación de conocimientos que serán presentados oralmente. Dichos trabajos podrán ser puntuados hasta un máximo total de 1 punto.

Este incremento de nota solo se tendrá en cuenta en caso de que la media ponderada de los apartados E1, E2 y E3 sea mayor o igual a 5 puntos.

Para los estudiantes que se acojan a la evaluación única final dentro del plazo marcado por la normativa, esta modalidad de evaluación estará formada por todas aquellas pruebas que el profesor estime oportunas, de forma que se pueda acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias generales y específicas descritas en el apartado correspondiente de esta Guía Docente. La ponderación a aplicar entre teoría y prácticas será igual a la aplicada en Septiembre.



Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada, que puede consultarse en: [http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ncg712/!](http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ncg712/)

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

RÉGIMEN DE ASISTENCIA

La asistencia a clase de teoría es libre. A clase de prácticas será obligatoria la asistencia a aquellas sesiones que impliquen defensa de prácticas o examen.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Definición de grupo grande y grupo pequeño:
Los grupos grandes son grupos de 45 a 60 estudiantes.
Los grupos pequeños son grupos de 15 a 20 estudiantes.

