

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA
SISTEMAS GRÁFICOS

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.)			
Fco. Javier Melero Rus		Dpto. Lenguajes y Sistemas Informáticos. Despacho 20. Tel. 958 24 31 76 email: fjmelero@ugr.es			
		HORARIO DE TUTORÍAS			
		Martes: 10-12; Jueves 10-14			
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.					



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

Procesamiento de grandes modelos. Grafos de escena. Aplicaciones de Realidad Virtual. Aplicaciones médicas. Programación de GPU.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**Competencias Específicas de la Asignatura**

IS1. 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

IS6. Capacidad para 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.

Competencias Específicas del Título

E1. 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, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

E2. Capacidad para dirigir las actividades objeto de los proyectos del ámbito de la informática de acuerdo con los conocimientos adquiridos.

E3. 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.

E4. Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

E5. 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

E6. Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.

E7. 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.

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.

E10. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos de informática.

E12. 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.

Competencias Transversales o Generales

T1. Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.

T2. Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información

T4. Capacidad para la resolución de problemas



- T5.** Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista
- T6.** Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.
- T8.** Capacidad de trabajo en equipo.
- T9.** Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor
- T11.** Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.
- T12.** Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.
- T14.** Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres
- T15.** Capacidad para proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE)

- 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 los fundamentos de la digitalización 3D.
- Saber diseñar grafos de escena como representación en aplicaciones gráficas y utilizarlos sobre un motor gráfico.
- Conocer los fundamentos de la realidad virtual.
- 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 (VTK).
- Conocer el funcionamiento de la GPU.
- Saber diseñar, implementar y evaluar algoritmos en GPU.



TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO DE TEORÍA

Tema 1. Modelado de sólidos

- 1.1. Modelado de sólidos. Objetivos y principales representaciones. Mallas de triángulos.
- 1.2. Grandes modelos en representaciones de malla de triángulos. Técnicas de simplificación. Multirresolución.
- 1.3. Técnicas de indexación espacial.

Tema 2. Modelado de volúmenes

- 2.1. Modelado de volúmenes. Objetivos y principales representaciones. Objetos volumétricos discretos.
- 2.2. Grandes modelos en representaciones volumétricas discretas.

Tema 3. Grafos de escena

- 3.1. Concepto y estructura de un grafo de escena.
- 3.2. APIs de grafos de escena.
- 3.3. Nodos de geometría, transformación, cámaras, iluminación y shading.
- 3.4. Nodos de estado, agrupación y conmutación.
- 3.5. Nodos para tratar niveles de detalle e indexación espacial de la escena.
- 3.6. Nodos para controlar la modificación dinámica de datos.
- 3.7. Interacción: nodos para gestión de *callbacks*, nodos *visitors*, nodos *Picking*.
- 3.8. Intercambio de información: formatos de archivo.

Tema 4. Sistemas gráficos en web

- 3.1. Problemática específica de la visualización 3D web
- 3.2. Soluciones basadas en estándar.
- 3.3. Soluciones propietarias.

Tema 5. Introducción a la programación en GPU

- 5.1. Estructura de la tarjeta gráfica.
- 5.2. Optimización del *rendering* mediante la programación de *shaders* en GPU.
- 5.3. Uso de la GPU como plataforma para la aceleración de la interacción sobre grandes modelos gráficos.

Tema 6. Avatares virtuales.

- 6.1. Sistemas de captura de movimiento.
- 6.2. Sistemas de captura de gestos.
- 6.3. Proceso de modelado de un avatar virtual.

TEMARIO DE PRÁCTICAS

Práctica 1. Creación de un grafo de escena que incluya nodos de geometría y transformación.

Práctica 2. Ampliación del grafo de escena previo para que incluya nodos de estado e iluminación.

Práctica 3. Añadir al grafo previo nodos de cámaras específicas y animación.

Práctica 4. Añadir al grafo previo nodos de *shading*: texturas 2D y sistemas de partículas.

Práctica 5. Añadir al grafo previo nodos de interacción y animación.

Práctica 6. Desarrollo de una escena 3D en un entorno web.

Proyecto final.

SEMINARIOS

Seminario 1: Modelos de color.

Seminario 2: Técnicas para aumentar el realismo en la escena.



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Antony Unwin et al., *Graphics of large datasets. Visualizing a million*, Springer 2006.
- David Luebke et al., *Level of Detail for 3D Graphics*, Morgan Kaufman, 2003.
- David S. Ebert, *Texturing and Modeling, 2nd edition: A procedural approach*, Morgan Kaufmann, 1998.
- David H. Eberly, *3D game design*. Elsevier. ISBN: 978-0-12-229063-3
- Colección completa de *Game Programming Gems. Vol 1 al 7*. Charles River Media. ISBN: 1-58450-450-1
- Alan Watt, Fabio Policarpo , *Advanced Game Development with Programmable Graphics Hardware*. A K Peters, Ltd. ISBN: 156881240X

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Rui Wang, Xuelei Qian. *OpenSceneGraph 3.0 beginner's guide : create high-performance virtual reality applications with OpenSceneGraph, one of the best 3D graphics engines*, Birmingham, U.K. : Packt Open Source, 2010. [Recurso electrónico]
- Kerger, Felix. *OGRE 3D 1.7 beginner's guide: create real time 3D applications using OGRE 3D from scratch*. Birmingham, U.K. : Packt, 2010. [Recurso electrónico]
- Wolfgang Engel (Ed.). *GPU Pro2 : advanced rendering techniques* Natick, MA : A.K. Peters, 2011
- Schroeder, Ralph. *Avatars at Work and Play: Collaboration and Interaction in Shared Virtual Environments* [Recurso electrónico] Dordrecht : Springer, 2006.

ENLACES RECOMENDADOS

- <http://education.siggraph.org/resources/cgems>
- www.openscenegraph.org/
- <http://www.graphics.cornell.edu/resources.html>
- <http://diglib.eg.org>
- <http://nehe.gamedev.net/>
- <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)



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: IS1, IS6, E1, E5, E8, E9, T1-T14

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: 15 horas presenciales (0.6 ECTS)

Competencias: IS1, IS6, E1, E5, E8, E9, T1-T14

3. Seminarios (grupo pequeño)

Descripción: Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.

Contenido en ECTS: 10 horas presenciales (0.4 ECTS)

Competencias: IS1, IS6, E1, E5, E8, E9, T1-T14

4. 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: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

Competencias: IS1, IS6, E1, E5, E8, E9, T1-T14

5. 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: IS1, IS6, E1, E5, E8, E9, T1-T14

6. 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: IS1, IS6, E1, E5, E8, E9, T1-T14



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

Se utilizarán las siguientes técnicas de evaluación:

- Para la parte teórica se realizará un examen final. La ponderación de este bloque es del 40%
- Para la parte práctica se realizarán prácticas de laboratorio, y se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los alumnos. La ponderación de este bloque es del 20%
- Una parte de trabajo autónomo se evaluará mediante el desarrollo de un proyecto final individual. La ponderación de este bloque es del 30%.
- Los seminarios se evaluarán teniendo en cuenta la asistencia a los seminarios, y el resto del trabajo autónomo se evaluará los trabajos o ejercicios propuestos que hayan sido resueltos y entregados por los alumnos, en su caso, las entrevistas efectuadas durante el curso y la presentación oral de los trabajos desarrollados. La ponderación de estos será del 10%.

Actividades formativas	Ponderación
Parte Teórica	40%
Parte Práctica	20%
Trabajo Autónomo –Proyecto Final	30%
Otros (seminarios, etc...)	10%

La calificación global corresponderá por tanto a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada.

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.

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.

