



Asignatura: GRÁFICOS, MULTIMEDIA Y ENTORNOS VIRTUALES (GMEV)
Código: 32502
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería Informática (ing.inf)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

GUÍA DOCENTE: GRÁFICOS, MULTIMEDIA Y ENTORNOS VIRTUALES (GMEV)

Curso Académico: 2017-2018

Programa: Máster Universitario en Ingeniería Informática (ing.inf)
Centro: Escuela Politécnica Superior
Universidad: Universidad Autónoma de Madrid

Última modificación: 28/04/2015
Estado: Publicado (1/05/2015)



Asignatura: GRÁFICOS, MULTIMEDIA Y ENTORNOS VIRTUALES (GMEV)
Código: 32502
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería Informática (ing.inf)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

1. ASIGNATURA (GMEV)

Gráficos, Multimedia y Entornos Virtuales (GMEV)

1.1. Programa

Máster Universitario en Ingeniería Informática (ing.inf)

1.2. Código asignatura

32502

1.3. Área de la asignatura

CCIA/LSI

1.4. Tipo de asignatura

Obligatoria

1.5. Semestre

Primer semestre

1.6. Créditos

6 ECTS

1.7. Idioma de impartición

El material y transparencias se proporcionarán tanto en inglés como en castellano. Las clases se impartirán principalmente en castellano, sin perjuicio a que algunos temas o seminarios pudiesen ser impartidos en inglés.

1.8. Recomendaciones / Requisitos previos

Gráficos, Multimedia y Entornos Virtuales es una asignatura obligatoria que forma parte de la *Materia 1.3: Computación intensiva, Entornos Virtuales, Gráficos y Multimedia, y Sistemas Basados en Conocimiento* correspondientes a los estudios del Máster Universitario en Ingeniería Informática (ING-INF). Esta asignatura se imparte en el segundo semestre de este título de máster. No se establecen requisitos específicos previos para esta asignatura. Sin embargo, se recomienda tener cierta experiencia en la programación y diseño orientado a objetos, así como haber cursado



Asignatura: GRÁFICOS, MULTIMEDIA Y ENTORNOS VIRTUALES (GMEV)
Código: 32502
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería Informática (ing.inf)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

alguna de las asignaturas del Grado en Ingeniería Informática que pueden proporcionar conocimientos útiles para el desarrollo de esta materia (*Introducción a la Programación de Videojuegos, Gráficos y Desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles*).

Se recomienda para garantizar la asimilación de los contenidos y la adquisición de habilidades la lectura crítica de los textos de la bibliografía, el uso del material electrónico de esta asignatura disponible en la plataforma Moodle (<http://uam-virtual.es>) y la búsqueda activa de material complementario en la red. Es recomendable disponer de un dominio de inglés medio que permita al alumno leer la bibliografía de consulta.

1.9. Datos del equipo docente

Nota: se debe añadir @uam.es a todas las direcciones de correo electrónico.

Profesor Coordinador:

Dr. David Camacho Fernández

Departamento de Ingeniería Informática

Escuela Politécnica Superior

Despacho: B-433 (Edificio B - 4ª Planta)

Teléfono: 91 4972288

Correo electrónico: David.Camacho

Página web: <http://aida.ii.uam.es>

Horario de atención al alumno: Petición de cita previa por correo electrónico.

1.10. Objetivos del curso

La asignatura abordará diversos aspectos relacionados con el tratamiento de Gráficos (G) y Multimedia (MM), así como el desarrollo de entornos virtuales (EV), que pueden incorporar G y MM, y la explotación de todos ellos. En particular, el estudiante adquirirá las competencias necesarias para emplear, gestionar, editar, procesar y explotar gráficos por ordenador y contenidos multimedia, así como para crear y explotar entornos virtuales.

Los principales temas que se abordarán en la asignatura pueden sintetizarse así: introducción a los gráficos por ordenador, la Multimedia y los Entornos Virtuales; representaciones 2D y 3D; modelado y visualización de objetos; medios audio, vídeo y animación; tratamiento, edición e integración de medios; gestión, distribución y difusión multimedia; realidad virtual y EV; así como, comunidades virtuales. Las **competencias** que se pretenden adquirir con esta asignatura son:



Asignatura: GRÁFICOS, MULTIMEDIA Y ENTORNOS VIRTUALES (GMEV)
Código: 32502
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería Informática (ing.inf)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

COMPETENCIAS BÁSICAS o GENERALES

G4	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.
G8	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:

TI10	Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares de computación gráfica.
TI12	Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES:

TR1	Capacidad para actualizar conocimientos habilidades y destrezas de forma autónoma, realizando un análisis crítico, análisis y síntesis de ideas nuevas y complejas abarcando niveles más integradores y pluridisciplinares.
TR4	Capacidad para transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan. Capacidad para argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones de un modo claro y sin ambigüedades, sin dejar de considerar puntos de vista alternativos o complementarios.

A continuación, se especifican los objetivos generales y específicos de la asignatura *Gráficos, Multimedia y Entornos Virtuales*.

OBJETIVOS GENERALES	
G1	Comprender los conceptos básicos relativos a la computación gráfica y la multimedia
G2	Comprender los conceptos básicos relativos a los entornos virtuales
G3	Diseñar sistemas virtuales que incorporen aspectos de computación gráfica y/o multimedia
G4	Desarrollo y despliegue de un sistema virtual sobre una plataforma de desarrollo
G5	Utilización de técnicas avanzadas en entornos virtuales, gráficos o



Asignatura: GRÁFICOS, MULTIMEDIA Y ENTORNOS VIRTUALES (GMEV)
Código: 32502
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería Informática (ing.inf)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

OBJETIVOS GENERALES	
	basadas en multimedia, por ejemplo relacionados con Inteligencia Artificial, Inteligencia Computacional u otras técnicas que permitan mejorar el rendimiento de este tipo de sistemas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
UNIDAD 1. Introducción a los Mundos Virtuales	
1.1.	Antecedentes de los mundos virtuales
1.2.	Componentes de los mundos virtuales
1.3.	Ejemplos de plataformas para mundos virtuales
1.4.	Aspectos económicos de los mundos virtuales
UNIDAD 2. Conceptos básicos de plataformas virtuales (OpenSim)	
2.1.	Arquitectura del servidor OpenSim: clientes y servidores
2.2.	Conceptos básicos de un mundo virtual bajo OpenSim
2.3.	Objetos elementales y compuestos
2.4.	Comportamiento de un objeto: scripts
UNIDAD 3. Programación de mundos virtuales (OpenSim)	
3.1.	Programación básica en LSL (eventos, estados, comunicación entre objetos, texturas...)
3.2.	Programación en LSL/OSL (temporizadores, modificación de atributos...)
3.3.	Programación avanzada en LSL/OSL (canales, mensajería, dialogs,...)
UNIDAD 4. Programación avanzada en Entornos Virtuales (Videojuegos e IA)	
4.1.	Desarrollo de videojuegos en mundos virtuales
4.2.	Estructuras complejas y definición de scripts avanzados
4.3.	Bases de datos y acceso a información desde Entornos Virtuales
4.4.	Sensores y Teleport
4.5.	Videojuegos en Entornos Virtuales: Bots o NPCs (Non-Player Characters)
4.6.	Videojuegos en Entornos Virtuales: Eye-Gazing
UNIDAD 5. Introducción a la Computación Gráfica y la Multimedia	
5.1.	Conceptos básicos de computación gráfica y multimedia
5.2.	Conceptos básicos de gráficos vectoriales y mapas de bits
5.3.	Diseño de gráficos tridimensionales
5.4.	Animaciones de objetos tridimensionales



Asignatura: GRÁFICOS, MULTIMEDIA Y ENTORNOS VIRTUALES (GMEV)
Código: 32502
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería Informática (ing.inf)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

Contenidos del programa

Programa Sintético

- UNIDAD 1.** Introducción a los mundos virtuales
- UNIDAD 2.** Conceptos básicos de plataformas virtuales (OpenSim)
- UNIDAD 3.** Programación de mundos virtuales (OpenSim)
- UNIDAD 4.** Programación avanzada en Entornos Virtuales (Videojuegos e IA)
- UNIDAD 5.** Introducción a la computación gráfica y la multimedia

Programa Detallado

- 1. Introducción a los mundos virtuales**
 - 1.1. Antecedentes de los mundos virtuales: MMORPG, redes sociales on-line, realidad virtual, realidad aumentada
 - 1.2. Componentes de los mundos virtuales: Avatares, escenarios, objetos, comunicación
 - 1.3. Ejemplos de plataformas para mundos virtuales: SL, WoW, Lively, OpenSim
 - 1.4. Aspectos económicos de los mundos virtuales
 - 1.4.1. El modelo de negocio de los mundos virtuales
 - 1.4.2. Los mundos virtuales en la empresa
 - 1.4.3. Economía interna en los mundos virtuales
 - 1.4.4. Aspectos sociales de los mundos virtuales
 - 1.4.4.1. Los mundos virtuales en la educación
 - 1.4.4.2. Mundos virtuales y cultura
 - 1.4.4.3. Mundos virtuales como redes sociales
 - 1.4.4.4. El futuro de los mundos virtuales
- 2. Conceptos básicos de plataformas virtuales (OpenSim)**
 - 2.1. Arquitectura del servidor OpenSim
 - 2.2. El cliente para OpenSim
 - 2.3. Servidor Opensim (instalación y modo hypergrid)
 - 2.4. Conceptos básicos de un mundo virtual bajo OpenSim
 - 2.5. Objetos elementales: el “prim” y sus propiedades
 - 2.6. Objetos compuestos. Texturas
 - 2.7. Comportamiento de un objeto: scripts
- 3. Programación de mundos virtuales (OpenSim)**
 - 3.1. Concepto de estado
 - 3.2. Eventos
 - 3.3. Comunicación básica con el objeto: llSay, llListen
 - 3.4. Contenidos del objeto: texturas: llSetTexture
 - 3.5. Temporizadores: llSetTimerEvent
 - 3.6. Modificando objetos: llSetPrimitiveParams



Asignatura: GRÁFICOS, MULTIMEDIA Y ENTORNOS VIRTUALES (GMEV)
Código: 32502
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería Informática (ing.inf)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

- 3.7. Aspectos avanzados de LSL
 - 3.7.1. Canales públicos/privados
 - 3.7.2. Mensajería
 - 3.7.3. Ventanas diálogo
 - 3.7.4. Comunicaciones Externas
 - 3.7.5. Sensores
 - 3.7.6. Otras funciones LL y OS avanzadas (detección, dinámicas)
- 4. Programación avanzada en Entornos Virtuales (Videojuegos e IA)
 - 4.1. Desarrollo de videojuegos en mundos virtuales
 - 4.2. Estructuras complejas y definición de scripts avanzados
 - 4.3. Bases de datos y acceso a información desde Entornos Virtuales
 - 4.4. Sensores y Teleport
 - 4.5. Videojuegos en Entornos Virtuales: Bots o NPCs (Non-Player Characters)
 - 4.6. Videojuegos en Entornos Virtuales: Eye-Gazing
- 5. Introducción a la computación gráfica y la multimedia
 - 5.1. Conceptos básicos de computación gráfica y multimedia
 - 5.2. Conceptos básicos de gráficos vectoriales y mapas de bits
 - 5.3. Diseño de gráficos tridimensionales
 - 5.3.1. Creación de objetos tipo mesh usando transparencias, texturas y materiales
 - 5.3.2. Herramientas útiles. Sketchup, Blender
 - 5.4. Animaciones de objetos tridimensionales
 - 5.4.1. Conceptos básicos de la animación: Modelado, texturizado, Rigging, Skinning, frames
 - 5.4.2. Diseño de una animación con Blender

1.11. Bibliografía

Los recursos para el aprendizaje por unidad se detallan a continuación. Se distinguen entre bibliografía básica y recomendada.

- **Bibliografía Básica**
 1. Arup Chattopadhyay Anirban Mukhopadhyay. *Introduction To Computer Graphics & Multimedia*. VIKAS PUBLISHING HOUSE PVT LTD (October 23, 2010)
 2. James D. Foley, Andries Van Dam, Steven K. Feiner, John F. Hughes, Richard L. Phillips. *Introduction to Computer Graphics*. Addison-Wesley Professional, 1993.
 3. LSL Portal: http://wiki.secondlife.com/wiki/LSL_Portal
 4. LSL Wiki: <http://lslwiki.net/lslwiki/wakka.php?wakka=HomePage>
 5. VirtUAM Wiki: <http://aida.ii.uam.es/wiki/>



Asignatura: GRÁFICOS, MULTIMEDIA Y ENTORNOS VIRTUALES (GMEV)
Código: 32502
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería Informática (ing.inf)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

- **Bibliografía Recomendada**

1. Introduction to Computer Graphics:
http://www.inf.ed.ac.uk/teaching/courses/cg/Web/intro_graphics.pdf
2. LSL-Editor: <http://www.lsleditor.org/>
3. Michael Rymaszewski, Wagner James Au, Mark Wallace, Catherine Winters, Cory Ondrejka, Benjamin Batstone-Cunningham, Philip Rosedale. ***Second Life: The Official Guide***, John Wiley & Sons, 2007.
4. Using the Linden Script Language: <http://people.cc.ku.edu/~grobe/intro-to-LSL/>
5. Conscious Robots: <http://www.conscious-robots.com>
6. Anke Berns, Antonio Gonzalez-Pardo, and David Camacho. *Game-like language learning in 3-D Virtual environments*. Computers & Education, 60, 1, Page(s): 210-220, 2013, ISSN: 0360-1315., Ed. by Elsevier. (<http://aida.ii.uam.es/wp-content/uploads/2012/09/2013-BernsEtAl.pdf>)
7. Antonio Gonzalez-Pardo, Angeles Rosa, David Camacho. *Behavioural-based identification of student communities in virtual worlds*. Computer Science and Information Systems Journal. Page(s): 195-213, 2014, ISSN: 1820-0214. (<http://aida.ii.uam.es/wp-content/uploads/2014/02/2014-COMSIS-GonzalezEtAl.pdf>)
8. Gema Bello Orgaz, María Dolores Rodríguez-Moreno, David Camacho, and David F. Barrero. *Clustering avatars behaviours from virtual worlds interactions*. Proceedings of the 4th International Workshop on Web Intelligence & Communities (WI&C), page 4. ACM, (2012). (<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2189736.2189743>)



Asignatura: GRÁFICOS, MULTIMEDIA Y ENTORNOS VIRTUALES (GMEV)
Código: 32502
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería Informática (ing.inf)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

1.12. Metodología docente

La metodología utilizada en el desarrollo de la actividad docente incluye los siguientes tipos de actividades:

- **Clases de teoría:**

- **Actividad del profesor**

- Clases expositivas simultaneadas con la realización de programas y ejercicios. Se utilizará la pizarra, combinada con la explicación en formato electrónico cuya ejecución se visualizará en la pantalla de la clase cuando se requiera.

- **Actividad del estudiante:**

- *Actividad presencial:* Toma de apuntes, con participación activa en clase respondiendo a las cuestiones planteadas. Resolución de los ejercicios propuestos y escritura de pequeños programas durante el desarrollo de las clases.

- *Actividad no presencial:* lectura del material bibliográfico y de apoyo, estudio de la materia y realizaciones de los cuestionarios planteados en la plataforma Moodle.

- **Clases de problemas/ejercicios en aula:**

- **Actividad del profesor**

- Primera parte expositiva. Segunda parte de supervisión y asesoramiento en la resolución de los problemas por parte del alumno. Parte final de análisis del resultado y generalización a otros tipos de problemas. Se utilizará la pizarra y el proyector del aula para visualizar los algoritmos o programas propuestos.

- **Actividad del estudiante:**

- *Actividad presencial:* Participación activa en la resolución de los ejercicios. diseño y escritura de los programas y en el análisis de la ejecución.

- *Actividad no presencial:* Realización de ejercicios y programas, planteados en clase o a través de la plataforma Moodle. Estudio, generalización y planteamiento de modificaciones que permitan la optimización de los programas.

- **Tutorías en aula:**

- **Actividad del profesor:**

- Tutorización a toda la clase o en grupos de alumnos reducidos (8-10) con el objetivo de resolver dudas comunes planteadas por los alumnos a nivel individual o en grupo. Estas dudas podrán surgir de cuestiones/ejercicios/programas señalados en clase para tal fin.

- **Actividad del estudiante:**

- *Actividad presencial:* Planteamiento de dudas individuales o en grupo y enfoque de posibles soluciones a las tareas planteadas.

- *Actividad no presencial:* Estudio de las tareas marcadas y debate de las soluciones planteadas en el seno del grupo.



Asignatura: GRÁFICOS, MULTIMEDIA Y ENTORNOS VIRTUALES (GMEV)
Código: 32502
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería Informática (ing.inf)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

- **Prácticas:**

Actividad del profesor:

Asignar una práctica/proyecto a cada grupo de trabajo y explicar la práctica asignada a cada grupo de trabajo al comienzo de la sesión de prácticas. Supervisar el trabajo de los grupos de trabajo en el laboratorio. Suministrar el guion de prácticas a completar en el laboratorio.

Se utiliza el método expositivo tanto en tutorías como en el laboratorio con cada grupo de trabajo. Los medios utilizados son los entornos de programación editores, compiladores, además de los ordenadores del propio laboratorio para la ejecución y análisis de los programas realizados.

Actividad del estudiante:

Actividad presencial: Planteamiento inicial, previo al desarrollo de la práctica, sobre información contenida en el enunciado. Debate en el seno del grupo sobre el planteamiento de la solución óptima. Al finalizar la práctica se entregará un informe explicando el desarrollo de la práctica y los programas desarrollados. Además, se debe ejecutar con el profesor presente, quien hará las preguntas oportunas a cada miembro del grupo para calificar de forma individual la práctica.

Actividad no presencial: Profundizar en el enunciado de la práctica y plantear el diagrama de flujo óptimo para la resolución de la misma. Redacción del informe de la práctica.

1.13. Trabajo del estudiante

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	15 h (10%)	47 h (31.3%)
	Clases prácticas	27 h (18%)	
	Realización de pruebas escritas parciales y final	5 h (3.3%)	
No presencial	Estudio semanal regulado	29 h (19.3%)	103 h (68.7%)
	Realización de actividades prácticas	36 h (24%)	
	Preparación del examen (convocatoria ordinaria)	20 h (13.4%)	
	Preparación del examen (convocatoria extraordinaria)	18 h (12%)	
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS		150 h	



Asignatura: GRÁFICOS, MULTIMEDIA Y ENTORNOS VIRTUALES (GMEV)
Código: 32502
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería Informática (ing.inf)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

1.14. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final

El desarrollo de la asignatura de GMEV se ha diseñado como el desarrollo de un proyecto práctico en la materia considerada. Por lo tanto, la calificación de la asignatura se hará en base a diferentes evaluaciones sobre el desarrollo de las diferentes prácticas que se desarrollarán a lo largo del semestre, y muy en particular en función de un proyecto original realizado por el estudiante. Basado en este criterio, a continuación se detalla el método de evaluación de la asignatura:

- Las diferentes partes, prácticas y proyecto, se puntúan sobre 10 puntos.
- La nota final de la asignatura se obtiene de las notas de prácticas y un proyecto original por medio de la ecuación:

$$\text{Calificación: } 0.1 \cdot P1 + 0.3 \cdot P2 + 0.6 \cdot \text{Proyecto final}$$

Los alumnos podrán optar por dos tipos de evaluación, **continua** o **final**, en el caso de evaluación continua se aplicará lo previamente descrito. Aquellos alumnos que opten por evaluación final deberán:

- Entregar el Proyecto completo (documentación, ejecutables, y cualquier otro material que sea requisito previo de la asignatura), una semana antes de la fecha de examen final.
- El día del examen final, los componentes del equipo deberán presentarse para la defensa de su proyecto. Al menos un profesor de la asignatura, revisará y examinará el proyecto desarrollado siguiendo los criterios publicados a tal efecto en la Web de la asignatura.

ATENCIÓN: Cualquier copia descubierta que se haya realizado a lo largo del curso, tanto en cualquiera de las actividades de teoría desarrolladas, como en cualquiera de los apartados de las prácticas, serán penalizadas con rigor.



Asignatura: GRÁFICOS, MULTIMEDIA Y ENTORNOS VIRTUALES (GMEV)
Código: 32502
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería Informática (ing.inf)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

1.15. Planificación / Cronograma

Semana	Contenido
1	UNIDAD 1. Introducción a los mundos virtuales
2	UNIDAD 2. Conceptos básicos de plataformas virtuales
3	UNIDAD 2. Programación de mundos virtuales (OpenSim)
4	UNIDAD 3. Programación de mundos virtuales (OpenSim)
5	UNIDAD 3. Programación de mundos virtuales (OpenSim) UNIDAD 4. Programación avanzada en Entornos Virtuales Entrega P1
6	UNIDAD 4. Programación avanzada en Entornos Virtuales
7	UNIDAD 4. Programación avanzada en Entornos Virtuales UNIDAD 5. Introducción a la computación gráfica
8	UNIDAD 5. Introducción a la computación gráfica
9	UNIDAD 5. Introducción a la computación gráfica Entrega P2
10	Diseño y desarrollo de proyectos
11	Diseño y desarrollo de proyectos
12	Diseño y desarrollo de proyectos
13	Diseño y desarrollo de proyectos Entrega Pfinal
14	Presentación de proyectos