



POLITÉCNICA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Campus de Montegancedo
Boadilla del Monte. 28660 Madrid

(Sistemas y Servicios Interactivos)

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

1. Datos Descriptivos

Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Informática
Módulo	Tecnologías Informáticas
Materia	Sistemas y Servicios Interactivos
Asignatura	Sistemas y Servicios Interactivos
Carácter	Obligatorio
Créditos ECTS	6
Departamento responsable	Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería de Software
Especialidad	

Curso académico	2011-2012
Semestre en que se imparte	1 ^{er} semestre del curso
Idioma en él que se imparte	Español
Página Web	



POLITÉCNICA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Campus de Montegancedo
Boadilla del Monte. 28660 Madrid

2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDO	DESPACHO	Correo electrónico
Ricardo Imbert Paredes (Coord.)	5112	rimbert@fi.upm.es
Libia Pérez Jiménez	5204	lperez@fi.upm.es
José Antonio Pérez Ruy-Díaz	5207	ruy@fi.upm.es
Angélica de Antonio Jiménez	5108	angelica@fi.upm.es
Jaime Ramírez Rodríguez	5112	jramirez@fi.upm.es

3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura

Asignaturas superadas	<ul style="list-style-type: none">•
Otros resultados de aprendizaje necesarios	<ul style="list-style-type: none">•



4. Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN		
Código	Competencia	Nivel
CE4	Capacidad para modelar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos	A
CE13	Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares de computación gráfica	A
CE14	Capacidad para conceptualizar, diseñar, desarrollar y evaluar la interacción persona–ordenador de productos, sistemas y servicios informáticos	P
CE15	Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación y distribución de contenidos multimedia	A
CE16	Habilidad para hacer conexiones entre los deseos y necesidades del consumidor o cliente y lo que la tecnología puede ofrecer	P
CE17	Capacidad para decidir entre adquirir, desarrollar o aplicar tecnología a lo largo de la amplia gama de categorías de procesos, productos y servicios de una empresa o institución	P
CE18	Capacidad para comprender el mercado, sus hábitos y necesidades de productos o servicios tecnológicos	P
CE19	Capacidad para desarrollar e implantar una solución informática en un entorno empresarial	P

Nivel de competencia: conocimiento (C), comprensión (P), aplicación (A) y análisis y síntesis (S),



POLITÉCNICA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Campus de Montegancedo
Boadilla del Monte. 28660 Madrid

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA			
Código	Resultado de aprendizaje	Competencias asociadas	Nivel de adquisición
RA1	Conocer técnicas, metodologías y estándares de comunicación audiovisual y multimedia	CE4, CE13, CE15, CE16, CE17, CE18, CE19	P
RA2	Desarrollar modelos gráficos y animaciones 3D	CE13, CE16, CE19	A
RA3	Diseñar y desarrollar mecanismos de interacción en entornos virtuales 3D	CE14, CE15, CE16, CE19	A



5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I1	Comprender los elementos básicos de una aplicación multimedia	RA1
I2	Conocer y ser capaz de seleccionar las técnicas de interacción y los dispositivos más adecuados para una aplicación multimedia	RA3
I3	Conocer y seguir los estándares multimedia	RA1
I4	Comprender y aplicar los conceptos fundamentales de las imágenes digitales y gráficos 2D	RA1, RA2
I5	Procesar imágenes, aplicar transformaciones geométricas sobre ellas y realizar warping y morphing sobre ellas	RA1, RA2
I6	Modelar sólidos en 3D	RA1, RA2
I7	Realizar ocultación, iluminar y aplicar sombreado y texturas a objetos en 3D	RA1, RA2
I8	Conocer de los elementos básicos que intervienen en la animación por ordenador	RA1, RA2
I9	Conocer los principios de la realidad virtual, los entornos virtuales y la realidad aumentada	RA2, RA3
I10	Conocer los principios subyacentes tras los personajes virtuales y los métodos para dotarlos de comportamiento	RA2
I11	Conocer los mecanismos para creación, diseño, desarrollo y explotación de entornos virtuales	RA2, RA3
I12	Distinguir escenarios en los que aplicar entornos virtuales y realidad virtual	RA2



Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso en la calif.
Prácticas de laboratorio	Semanas de la 1 a la 13	Aula informática asignada por Jefatura de Estudios	10%
Trabajo en grupo de recopilación de información sobre estándares	Semana 1	Trabajo en grupo de 3 alumnos Entrega Moodle semana 2	5%
Trabajo práctico individual sobre tratamiento de imágenes (Tema 2)	Semanas 4 a 5	Trabajo personal. Entrega Moodle semana 6	15%
Trabajo práctico individual sobre modelado de sólidos (Tema 3)	Semanas 8 a 10	Trabajo personal Entrega Moodle semana 11	15%
Trabajo práctico en grupo sobre animación	Semanas 11 a 13	Trabajo en grupo 3 alumnos Entrega Moodle semana 14	10%
Examen parcial Temas 2	Semana 6	Aula	10 %
Examen parcial Tema 3	Semana 11	Aula	10 %
Trabajo práctico sobre entornos virtuales	Semanas de la 14 a la 16	Trabajo en grupo	10%
Trabajo práctico sobre programación con un motor gráfico	Semanas de la 14 a la 16	Trabajo en grupo	5%
Examen parcial Tema 5	Semana 16	Aula	10%
Total: 100%			



POLITÉCNICA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Campus de Montegancedo
Boadilla del Monte. 28660 Madrid

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN



La calificación de la asignatura se realizará mediante evaluación continua.

La asignatura se superará cuando se obtengan 5 ó más puntos sobre un total de 10, según las normas que se indican a continuación:

NOTA FINAL = 30% Trabajo individual + 30% Trabajo en grupo + 30% Controles conocimientos + 10% Prácticas en laboratorio

La calificación final se obtendrá a partir de cuatro componentes: el trabajo personal individual del alumno, las notas obtenidas en los controles de los temas, las notas obtenidas en la realización de prácticas en grupo y las notas obtenidas en la realización de memorias de laboratorio. La valoración máxima de cada una de ellas, la calificación mínima para compensar las partes no superadas y la opción de examen final se indican en la tabla adjunta.

PARTES Y PORCENTAJES	VALORACIÓN MÁXIMA (puntos sobre el porcentaje de cada parte)	CALIFICACIÓN MÍNIMA PARA COMPENSAR LAS PARTES NO SUPERADAS (40% de la valoración máxima)	CALIFICACIÓN MÍNIMA PARA TENER OPCIÓN A EXAMEN FINAL (30% de la valoración máxima)
Trabajo individual del alumno: prácticas individuales (30%)	3	1,2	0,9
Trabajo en grupo del alumno (30%)	3	1,2	0,9
Controles de conocimientos del temario: exámenes parciales (30%)	3	1,2	0,9
Prácticas en laboratorio (10%)	1	0,4	0,3

En el examen final únicamente se ofrecerá la posibilidad de reexaminar al alumno de la parte de controles de conocimientos sobre el temario, por cuanto que el resto de la materia es imposible que sea evaluada fuera del proceso de evaluación continua, por su propia naturaleza.



POLITÉCNICA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Campus de Montegancedo
Boadilla del Monte. 28660 Madrid



6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
Tema 1: Sistemas y servicios interactivos: gráficos, multimedia y entornos virtuales	1.1 Introducción a las técnicas de desarrollo de contenidos multimedia	I1
	1.2 Técnicas de codificación y compresión de datos. Formatos y <i>codecs</i>	I1, I3
	1.3 Arquitecturas. Dispositivos E/S	I1, I2
Tema 2: Gráficos 2D	2.1 Imágenes digitales. Conceptos fundamentales	I4
	2.2 Introducción a la herramienta <i>Processing</i>	I4, I5, I7, I8
	2.3 Técnicas de tratamiento de imágenes	I4, I5
	2.4 Transformaciones geométricas	I4, I5
	2.5 <i>Warping</i> y <i>morphing</i>	I4, I5
Tema 3: Síntesis de objetos 3D	3.1 Técnicas de modelado de sólidos	I6
	3.2 Transformaciones geométricas y proyecciones	I6, I7
	3.3 Técnicas de ocultación	I6, I7
	3.4 Modelos de iluminación	I6, I7
	3.5 Sombreado y texturas	I6, I7
	3.6 Introducción a la herramienta <i>3dsmax</i>	I6, I7
Tema 4: Animación	4.1 Introducción a las técnicas de animación por ordenador	I8
	4.2 Tratamiento del audio	I8
	4.3 Postproducción	I8
Tema 5: Entornos virtuales	5.1 Introducción a la realidad virtual y los entornos virtuales	I9



POLITÉCNICA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Campus de Montegancedo
Boadilla del Monte. 28660 Madrid

	5.2 Dispositivos de realidad virtual	I2
	5.3 Realidad aumentada	I9, I2
	5.4 Desarrollo de entornos virtuales: motores gráficos e interacción persona- ordenador en 3D	I2
	5.5 Personajes virtuales	I9, I10
	5.6 Entornos multiusuario	I9, I11
	5.7 Aplicaciones de los entornos virtuales	I9, I12

7. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

Tabla 7. Modalidades organizativas de la enseñanza

MODALIDADES ORGANIZATIVAS DE LA ENSEÑANZA		
Escenario	Modalidad	Finalidad
	Clases Teóricas	Hablar a los estudiantes
	Seminarios-Talleres	Construir conocimiento a través de la interacción y la actividad de los estudiantes
	Clases Prácticas	Mostrar a los estudiantes cómo deben actuar
	Prácticas Externas	Completar la formación de los alumnos en un contexto profesional
	Tutorías	Atención personalizada a los estudiantes
	Trabajo en grupo	Hacer que los estudiantes aprendan entre ellos
	Trabajo autónomo	Desarrollar la capacidad de autoaprendizaje

Tabla 5. Métodos de enseñanza

MÉTODOS DE ENSEÑANZA		
	Método	Finalidad
	Método Expositivo/Lección Magistral	Transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante
	Estudio de Casos	Adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados
	Resolución de Ejercicios y Problemas	Ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos
	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	Desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas
	Aprendizaje orientado a Proyectos	Realización de un proyecto para la resolución de un problema, aplicando habilidades y conocimientos adquiridos
	Aprendizaje Cooperativo	Desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa
	Contrato de Aprendizaje	Desarrollar el aprendizaje autónomo

Se conoce como método expositivo "la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida". Esta metodología -también conocida como lección (lecture)- se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. El término "lección magistral" se suele utilizar para denominar un tipo específico de lección impartida por un profesor en ocasiones especiales.

Análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.

Situaciones en las que se solicita a los estudiantes que desarrollen las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.

Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.

Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.

Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas e incentivos grupales. Es tanto un método, a utilizar entre otros, como un enfoque global de la enseñanza, una filosofía.

Un acuerdo establecido entre el profesor y el estudiante para la consecución de unos aprendizajes a través de una propuesta de trabajo autónomo, con una supervisión por parte del profesor y durante un periodo determinado. En el contrato de aprendizaje es básico un acuerdo formalizado, una relación de contraprestación recíproca, una implicación personal y un marco temporal de ejecución.



BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS	
CLASES DE TEORIA	Se utilizará la lección magistral para la exposición verbal de contenidos, apoyándose en recursos audiovisuales y en técnicas de innovación que aumenten la atención del alumno.
CLASES DE PROBLEMAS	El profesor resolverá en la clase problemas “tipo” de cada tema que servirán para aplicar los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.
PRÁCTICAS	Se realizarán inmediatamente después de las explicaciones teóricas para reforzar los conceptos expuestos.
TRABAJOS AUTONOMOS	El alumno deberá realizar un cierto número de ejercicios de manera individual para los que se les facilitará un enunciado y las instrucciones de entrega.
TRABAJOS EN GRUPO	Los grupos formados por un máximo de 3 alumnos desarrollarán dos ejercicios prácticos para los que se les facilitará un enunciado y las instrucciones de entrega..
TUTORÍAS	Los alumnos podrán hacer uso de tutorías personalizadas siguiendo el procedimiento establecido por la Facultad.



8. Recursos didácticos

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	Bartle, R., "Designing Virtual Worlds", New Riders Games, 2003
	Bowman, D.A., Kruijff, E., LaViola, J.J., Poupyrev, I., "3D User Interfaces: Theory and Practice", Addison-Wesley Professional, 2004
	Foley et al., "Computer Graphics Principles and Practice", Addison Wesley, 1990
	Hearn, D.; Baker, P., "Computer Graphics. C Version", Prentice Hall, 1997
	Pharr, M.; Humphreys, G., "Physically Based Rendering. From theory to implementation", Elsevier, 2004
	Rheingold, H. "Virtual Reality: The Revolutionary Technology of Computer-Generated Artificial Worlds - And How it Promises to Transform Society", Simon & Schuster, 1992
	Rickel, J., Johnson, W. L., "Animated agents for procedural training in virtual reality: Perception, cognition and motor control", Applied Artificial Intelligence 13, 343-382, 1999
	Sherman, W.R., Craig A., "Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design", Morgan Kaufmann, 2003
	Shiffman, D., "Learning Processing", Elsevier, 2008
	Vaughan, T., "Multimedia making it work", Tata McGraw Hill, 2004
	Watt, A.; Policarpo, F., "The computer Image", Addison Wesley, 1998
RECURSOS WEB	Página web de la asignatura (http://)
	Sitio Moodle de la asignatura (http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual)
EQUIPAMIENTO	Laboratorio (AULA INFORMÁTICA)
	Aula XXXX (AULA INFORMÁTICA)



9. Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 1 (8 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Tema 1(3 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio de la asignatura (2hora) 	<ul style="list-style-type: none"> Recopilación de información sobre formatos y <i>codecs</i> de audio y video (3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none">
Semana 2 (8 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Tema 2 (1.5 horas) 2.1 Imágenes digitales. Conceptos fundamentales 2.2. Introducción a la herramienta <i>Processing</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de técnicas aprendidas utilizando <i>Processing</i> (1.5 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de la asignatura (2 horas) Autoaprendizaje de herramienta <i>Processing</i> (3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none">
Semana 3 (8 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Tema 2 (1.5 horas) 2.3. Técnicas de tratamiento de imágenes) 	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de las técnicas aprendidas utilizando <i>Processing</i> (1.5 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de la asignatura (2 hora) Autoaprendizaje de herramienta <i>Processing</i> (3 Horas) 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none">
Semana 4 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Tema 2 (1.5 horas) 2.4. Transformaciones geométricas 	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de las técnicas aprendidas utilizando <i>Processing</i> (1.5 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de la asignatura (2 hora) Autoaprendizaje de la herramienta <i>Processing</i> (2 horas) Desarrollo de la práctica individual de Tema 2 (3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none">



Semana 5 (8 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Tema 2 (1.5 horas) 2.5 Warping y Morphing 	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de las técnicas aprendidas utilizando <i>Processing</i> (1.5 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de la asignatura (2 hora) Desarrollo de la práctica individual de Tema 2 (3 horas) 	•	•	•
Semana 6 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Tema 3 (1 horas) 3.1 Técnicas de modelado de sólidos 	Introducción a 3dsmax (1 hora)	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de la asignatura (2 hora) Preparación prueba parcial (1 hora) Finalización práctica Tema 2 (1 hora) Autoaprendizaje de 3dsmax (3 horas) 	•	<ul style="list-style-type: none"> Entrega práctica Tema 2 Prueba parcial Tema 2 (1 hora) 	•
Semana 7 (8 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Tema 3 (1.5 horas) 3.2 Transformaciones geométricas y proyecciones 	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de técnicas aprendidas utilizando <i>Processing</i> + OpenGL (1.5 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de la asignatura (2 hora) Autoaprendizaje de 3dsmax (3 horas) 	•	•	•
Semana 8 (8 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Tema 3 (1.5 horas) 3.3. Técnicas de ocultación 	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de técnicas aprendidas utilizando <i>Processing</i> + Open GL (1.5 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de la asignatura (2 hora) Autoaprendizaje de 3dsmax (3 horas) 	•	•	•



Semana 9 (12 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 3 (1.5 horas) • 3.4. Modelos de iluminación 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de las técnicas aprendidas utilizando <i>3dsmax</i> (1.5 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de la asignatura (2 hora) • Autoaprendizaje de <i>3dsmax</i> (3 horas) • Desarrollo de práctica individual Tema3 (4 horas) 	•	•	•
Semana 10 (12 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 3 (1.5 horas) • 3.5 Sombreado y texturas 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de las técnicas aprendidas utilizando <i>3dsmax</i> (1.5 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de la asignatura (2 hora) • Autoaprendizaje de <i>3dsmax</i> (3 horas) • Desarrollo de práctica individual Tema 3 (4 horas) 	•	•	•
Semana 11 (13 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 4 (1 hora) • 4.1 Introducción a las técnicas de animación por ordenados 	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción de las técnicas de animación en <i>3dsmax</i> (1 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de la asignatura (2 hora) • Preparación prueba parcial (1 hora) • Finalización práctica Tema 3 (1 hora) • Autoaprendizaje de <i>3dsmax</i> (3horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de una animación sencilla con audio utilizando <i>3dsmax</i> (3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba parcial Tema 3 (1 hora) • Entrega práctica Tema 3 	•
Semana 12 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 4 (1.5 horas) • 4.2. Tratamiento de audio • 4.3. Postproducción 	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción de las técnicas de animación en <i>3dsmax</i> (1.5 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Autoaprendizaje de <i>3dsmax</i> (3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de una animación sencilla con audio utilizando <i>3dsmax</i> (3 horas) 	•	•



Semana 13 (4 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • 5.1 Introducción a la realidad virtual y los entornos virtuales (1 hora) • 5.2 Dispositivos de realidad virtual (1 hora) • 5.3 Realidad aumentada (1 hora) 		<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de la asignatura (1 hora) 			
Semana 14 (8 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • 5.4 Desarrollo de entornos virtuales: motores gráficos e interacción persona-ordenador en 3D (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación del motor gráfico OSG (1 hora) 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de la asignatura (1 hora) 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo de desarrollo de un tema del curso (4 horas) 		
Semana 15 (13 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • 5.5 Personajes virtuales (2 horas) • 5.6 Entornos multiusuario (1 hora) 		<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de la asignatura (1 hora) 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyecto con motor gráfico (5 horas) • Trabajo de desarrollo de un tema del curso (4 horas) 		
Semana 16 (13 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • 5.7 Aplicaciones de los entornos virtuales (2,5 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de la asignatura (3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyecto con motor gráfico (3 horas) • Trabajo de desarrollo de un tema del curso (4 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación en clase del trabajo de desarrollo • Examen parcial (0,5) 	

Nota: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno.



POLITÉCNICA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Campus de Montegancedo
Boadilla del Monte. 28660 Madrid