



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

<b>Asignatura:</b> ACELERADORES GRÁFICOS	<b>Código:</b> 42380
<b>Tipología:</b> OPTATIVA	<b>Créditos ECTS:</b> 6
<b>Grado:</b> 346 - GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (AB)	<b>Curso académico:</b> 2019-20
<b>Centro:</b> 604 - E.S. DE INGENIERIA INFORMÁTICA ALBACETE	<b>Grupo(s):</b> 17
<b>Curso:</b> 4	<b>Duración:</b> C2
<b>Lengua principal de impartición:</b> Español	<b>Segunda lengua:</b> Inglés
<b>Uso docente de otras lenguas:</b>	<b>English Friendly:</b> N
<b>Página web:</b>	<b>Bilingüe:</b> N

Profesor: <b>JOSE LUIS SANCHEZ GARCIA</b> - Grupo(s): 17				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
ESII / 1.A.9	SISTEMAS INFORMÁTICOS	967599276	jose.sgarcia@uclm.es	<a href="https://www.dsi.uclm.es/personal/josesgarcia/">https://www.dsi.uclm.es/personal/josesgarcia/</a>

### 2. REQUISITOS PREVIOS

Es recomendable haber logrado los objetivos y adquirido las competencias de la asignatura "Organización de Computadores". Así mismo, es necesario haber conseguido destrezas en programación.

### 3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

El sector audiovisual y el de los videojuegos tiene un gran interés y necesita de profesionales altamente cualificados. Es por ello que el plan de estudios incluye asignaturas que permiten a los alumnos alcanzar las habilidades que se requieren para participar en los proyectos que se desarrollan en las empresas del sector. Cada una de ellas cubre una de las áreas principales y existe una estrecha relación entre todas ellas. Los procesadores gráficos constituyen el componente hardware fundamental y el conocimiento en profundidad de su arquitectura resulta imprescindible para entender muchos de los aspectos que giran en torno al mundo de los videojuegos. Además, desde hace más de una década, los procesadores gráficos se están utilizando para acelerar aplicaciones de propósito general, dado su enorme capacidad de cómputo. El nivel de rendimiento alcanzado por las aplicaciones que hacen uso de estos procesadores depende en buena medida del diseño que se haya hecho de ellas, para lo cual es muy conveniente conocer la arquitectura de dichos procesadores.

### 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

#### Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
IC3	Capacidad de analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software para las mismas.
INS4	Capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería.
PER4	Capacidad de relación interpersonal.

### 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

#### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

##### Descripción

Depurar y optimizar los programas y aplicaciones para aprovechar al máximo la potencia de los aceleradores gráficos.

Explotar la arquitectura de los procesadores gráficos o GPU's para acelerar el procesamiento en aplicaciones gráficas, y también en aplicaciones de propósito general.

Utilizar paquetes y librerías para gráficos de terceros en el desarrollo de aplicaciones gráficas.

#### Resultados adicionales

Conocer las tarjetas gráficas y sus componentes. (Esta  $\checkmark$  relacionado con la competencia CO9)

Conocer las principales arquitecturas de los procesadores gráficos y saber distinguir unas de otras. (Esta  $\checkmark$  relacionado con las competencias IC3 y CO9)

Conocer técnicas y herramientas de programación y usarlas para obtener software para procesadores gráficos. (Esta  $\checkmark$  relacionado con las competencias IC3 y INS4)

### 6. TEMARIO

#### Tema 1: Introducción a las tarjetas y el sistema gráfico

Tema 1.1 Introducción

Tema 1.2 Sistema gráfico

Tema 1.3 Tarjetas gráficas

#### Tema 2: Arquitectura de los procesadores gráficos

Tema 2.1 Arquitectura de la GPU

Tema 2.2 Comparación con la arquitectura de la CPU

Tema 2.3 Tendencias

#### Tema 3: Modelo de ejecución

Tema 3.1 Introducción

Tema 3.2 El modelo streaming

**Tema 3.3** GPU y el modelo streaming

**Tema 4: Programación de los procesadores gráficos**

**Tema 4.1** Introducción

**Tema 4.2** Programación gráfica

**Tema 4.3** Programación GPGPU

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA								
Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Rec	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	IC3 PER4	0.8	20	N	-	-	Introducción de conceptos, con el apoyo de ejemplos.
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	INS4 PER4	0.68	17	N	-	-	Planteamiento, discusión y resolución de problemas.
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Trabajo en grupo	INS4 PER4	0.8	20	S	N	N	Desarrollo de las prácticas de laboratorio
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	IC3	0.52	13	S	S	S	Desarrollo de una memoria por cada uno de los ejercicios propuestos como trabajos.
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Trabajo en grupo	INS4	1.4	35	S	S	S	Elaboración de una memoria por cada práctica de laboratorio
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	IC3	1.6	40	N	-	-	Estudio de los conceptos necesarios para el desarrollo de los trabajos.
Pruebas on-line [AUTÓNOMA]	Pruebas de evaluación	IC3	0.08	2	S	N	S	Resolución de cuestionarios a través de Campus Virtual, al final de cada tema.
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	INS4 PER4	0.12	3	S	N	N	Presentación de las prácticas en el laboratorio
<b>Total:</b>			<b>6</b>	<b>150</b>				
<b>Créditos totales de trabajo presencial: 2.4</b>			<b>Horas totales de trabajo presencial: 60</b>					
<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6</b>			<b>Horas totales de trabajo autónomo: 90</b>					

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria

Rec: Actividad formativa recuperable

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES			
Sistema de evaluación	Valoraciones		Descripción
	Estudiante presencial	Estud. semipres.	
Resolución de problemas o casos	20.00%	0.00%	Cada ejercicio es calificado con una nota entre 0 y 10, de acuerdo con unos criterios que se darán a conocer al alumno junto con el propio enunciado del ejercicio. Si la calificación de todos los ejercicios es igual o superior a 4, se obtiene como nota correspondiente a esta parte la media de todos los ejercicios. Corresponde con la categoría "INF" de la memoria de grado.
Elaboración de memorias de prácticas	30.00%	0.00%	En parejas, los alumnos presentarán una memoria de cada práctica, que será calificada con una nota entre 0 y 10, de acuerdo con unos criterios que se darán a conocer al alumno junto con el propio enunciado de la práctica. Si la calificación de todas las prácticas es igual o superior a 4, la nota es la media de todas ellas. Corresponde con la categoría "LAB" de la memoria de grado.
Presentación oral de temas	15.00%	0.00%	Cada grupo de prácticas presentará una de las prácticas a lo largo del curso. Serán evaluados de acuerdo con una rúbrica disponible en Campus Virtual. Corresponde con la categoría "PRES" de la memoria de grado.
Prueba	30.00%	0.00%	Al final de cada tema, cada alumno completará un cuestionario en Campus Virtual. Si la calificación de todos los cuestionarios es igual o superior a 4, la nota es la media de todos ellos. Corresponde con la categoría "ESC" de la memoria de grado.
Realización de prácticas en laboratorio	5.00%	0.00%	El trabajo realizado en el laboratorio en cada práctica será supervisado por el profesor y calificado con una nota entre 0 y 10, de acuerdo con unos criterios que se darán a conocer al alumno. Si la calificación de todas las prácticas es igual o superior a 4, la nota es la media de todas ellas. Corresponde con la categoría "LAB" de la memoria de grado.
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>0.00%</b>	

**Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:**

a) La nota final se calculará a partir de las notas de todas las partes aplicando los porcentajes correspondientes, es decir:

$$\text{NotaF} = 0,3 \cdot \text{prueba} + 0,2 \cdot \text{problemas} + 0,3 \cdot \text{prácticas} + 0,15 \cdot \text{presentación Oral} + 0,05 \cdot \text{trabajos supervisado}$$

b) Para obtener la nota final es necesario que la nota media de las memorias de prácticas y la nota media de los problemas (o casos) sea igual o superior a 5.

Es necesario también que se puedan calcular esas dos medias, para lo cual las notas a partir de las que se obtienen deben ser mayores o iguales a 4.

c) Si la nota final, una vez calculada con las condiciones anteriores, es igual o superior a 5, la asignatura estará aprobada.

d) Si alguna de las partes que requiere mínimo (prácticas y problemas) no es superada en la convocatoria ordinaria, el alumno debe presentarse a la convocatoria extraordinaria. Y la calificación que tendría el alumno en la convocatoria ordinaria sería "suspense", siendo el valor de la nota numérica el mínimo de 4 y NotaF (calculada como se indica en el apartado (a))

**Particularidades de la convocatoria extraordinaria:**

Para presentarse al examen extraordinario se debe haber presentado, en el periodo que se habilitará para ello, todos los casos prácticos y prácticas de laboratorio no superados en la convocatoria ordinaria, y haber superado la evaluación de las mismas.

El examen extraordinario consistirá en una prueba oral sobre los conocimientos adquiridos en el desarrollo de los casos prácticos y prácticas de la asignatura.

**Particularidades de la convocatoria especial de finalización:**

Se aplican los mismos criterios que en la convocatoria extraordinaria.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
<b>No asignables a temas</b>	
<b>Horas</b>	<b>Suma horas</b>
<b>Comentarios generales sobre la planificación:</b> Esta planificación es orientativa y podría cambiar durante el curso en función de necesidades docentes, festividades o cualquier otra causa imprevista. Las actividades presenciales se organizan en tres clases de 1,5 horas por semana. Aunque la asignatura tiene un horario de mañana, la recuperación de clases podría planificarse, excepcionalmente, en horario de tarde (de 16.00h a 20.30h).	
<b>Tema 1 (de 4): Introducción a las tarjetas y el sistema gráfico</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	6
Pruebas on-line [AUTÓNOMA][Pruebas de evaluación]	.35
<b>Tema 2 (de 4): Arquitectura de los procesadores gráficos</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	5
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	6
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	3
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	10
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	10
Pruebas on-line [AUTÓNOMA][Pruebas de evaluación]	.35
<b>Tema 3 (de 4): Modelo de ejecución</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	6
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1
<b>Tema 4 (de 4): Programación de los procesadores gráficos</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	9
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	10
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	14
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	9
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	25
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	18
Pruebas on-line [AUTÓNOMA][Pruebas de evaluación]	.3
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1
<b>Actividad global</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Suma horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	20
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	17
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	15
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	40
Pruebas on-line [AUTÓNOMA][Pruebas de evaluación]	1
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	20
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	35
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
<b>Total horas: 150</b>	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
D. Kirk, W.-M. Hwu	Programming massively parallel processors <a href="http://www.elsevierdirect.com/morgan_kaufmann/kirk/">http://www.elsevierdirect.com/morgan_kaufmann/kirk/</a>	Morgan Kaufman Publishers		978-0-12-381472-2	2013	2ª edición
R. Fernando, M. Kilgard	The Cg tutorial: The definitive guide to programmable real-time graphics	Addison-Wesley		9780321194961	2003	
M. Ujaldón	Procesadores gráficos para PC	Ciencia-3		84-95391-09-0	2005	

Nvidia	CUDA C best practices guide <a href="https://docs.nvidia.com/cuda/cuda-c-best-practices-guide/index.html">https://docs.nvidia.com/cuda/cuda-c-best-practices-guide/index.html</a>	2019
Nvidia	CUDA C programming guide <a href="https://docs.nvidia.com/cuda/cuda-c-programming-guide/index.html">https://docs.nvidia.com/cuda/cuda-c-programming-guide/index.html</a>	2019