



# 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> 406 - GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (AB)_20	<b>Curso académico:</b> 2022-23
<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	Se publicará en las páginas web del Departamento de Sistemas Informáticos y de la ESII.

### 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 casi dos décadas, 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
IC03	Capacidad de analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software para las mismas.
INS04	Capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería.
PER04	Capacidad de relación interpersonal.

### 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

#### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

##### Descripción

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.

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

#### Resultados adicionales

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

Conocer las tarjetas gráficas y sus componentes. (Está relacionado con la competencia CO9)

Conocer técnicas y herramientas de programación y usarlas para obtener software para procesadores gráficos. (Está 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	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	IC03 PER04	0.8	20	N	-	Introducción de conceptos, con el apoyo de ejemplos.
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	INS04 PER04	0.68	17	N	-	Planteamiento, discusión y resolución de problemas.
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Trabajo en grupo	INS04 PER04	0.8	20	S	N	Desarrollo de las prácticas de laboratorio. Se recupera mediante una entrevista con el profesor sobre las prácticas.
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	IC03	0.52	13	S	S	Desarrollo de una memoria por cada uno de los ejercicios propuestos como trabajos. La información detallada de esta actividad podrá consultarse en el campus virtual de la asignatura. Se recupera de la misma forma, es decir, mediante las memorias de los ejercicios.
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Trabajo en grupo	INS04	1.4	35	S	S	Elaboración de una memoria por cada práctica de laboratorio. la información detallada de esta actividad podrá consultarse en el campus virtual de la asignatura. Se recupera de la misma forma, es decir, mediante las memorias de las prácticas.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	IC03	1.6	40	N	-	Estudio de los conceptos necesarios para el desarrollo de los trabajos.
Pruebas on-line [AUTÓNOMA]	Pruebas de evaluación	IC03	0.08	2	S	N	Resolución de cuestionarios a través de Campus Virtual, al final de cada tema. Se recupera también mediante cuestionarios a través de Campus Virtual.
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	INS04 PER04	0.12	3	S	N	Presentación en el aula de alguna práctica o ejercicio. Se recupera con la presentación de una práctica o ejercicio.
<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 (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES			
Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Resolución de problemas o casos	20.00%	20.00%	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. La nota de esta parte es la media ponderada de todos los ejercicios. Debe ser mayor o igual a 4 para poder aprobar la asignatura. Corresponde con la categoría "INF" de la memoria de grado.
Elaboración de memorias de prácticas	30.00%	30.00%	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. La nota de esta parte es la media ponderada de todas las memorias. Debe ser mayor o igual a 4 para aprobar la asignatura. Corresponde con la categoría "LAB" de la memoria de grado.
Presentación oral de temas	15.00%	15.00%	Los alumnos presentarán una de las prácticas. Serán evaluados de acuerdo con una rúbrica disponible en Campus Virtual. Corresponde con la categoría "PRES" de la memoria de grado.
Prueba	30.00%	30.00%	Cada alumno completará un cuestionario en Campus Virtual por cada uno de los temas. La nota de esta parte es la media ponderada de todos los cuestionarios. Corresponde con la

Realización de prácticas en laboratorio	5.00%	5.00%	categoria "ESC" de la memoria de grado. Se evalúa el trabajo realizado en el laboratorio en el desarrollo de las prácticas. Será calificado con una nota entre 0 y 10, de acuerdo con unos criterios que se darán a conocer al alumno. Corresponde con la categoría "LAB" de la memoria de grado.
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	

\* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

#### Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

##### Evaluación continua:

- a) Cada una de las partes contempladas en el sistema de evaluación tendrá una nota entre 0 y 10. Si las notas de problemas y prácticas son al menos un 4 sobre 10 cada una, 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) Si la nota final, teniendo en cuenta lo indicado en el apartado a), es igual o superior a 5, la asignatura estará aprobada.
- c) Si la nota de problemas es inferior a 4 o la nota de prácticas es inferior a 4, el alumno tiene la posibilidad de realizar las pruebas correspondientes a esas partes en el examen correspondiente a la convocatoria ordinaria. Si después del examen de la convocatoria ordinaria, y atendiendo a los mismos criterios expuestos anteriormente, la asignatura no es superada, se asignará un "suspense" en la convocatoria ordinaria, siendo el valor de la nota numérica el mínimo de 4 y NotaF (calculada como se indica en el apartado (a)).

Por defecto, el estudiante será evaluado por evaluación continua. Si desea cambiarse a evaluación no continua, debe indicarlo a través del siguiente enlace <https://www.esiib.uclm.es/alumnos/evaluacion.php> antes de la finalización del periodo lectivo del cuatrimestre

##### Evaluación no continua:

El alumno realizará varias pruebas correspondientes a las partes que contempla el sistema de evaluación. Con esas notas se aplica lo dicho en los apartados (a) y (b) del caso "Evaluación Continua".

Y si la asignatura no es superada, se asignará un "suspense" en la convocatoria ordinaria, siendo el valor de la nota numérica el mínimo de 4 y NotaF (calculada como se indica en el apartado (a) del caso "Evaluación Continua").

Por defecto, el estudiante será evaluado por evaluación continua. Si desea cambiarse a evaluación no continua, debe indicarlo a través del siguiente enlace <https://www.esiib.uclm.es/alumnos/evaluacion.php> antes de la finalización del periodo lectivo del cuatrimestre

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Se aplica lo indicado en el apartado "Evaluación no Continua" de la convocatoria ordinaria.

#### Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Se aplica lo indicado en el apartado de 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.	
<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

Actividad global	
Actividades formativas	Suma horas
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
John Kessenich	The OpenGL® Shading Language	3Dlabs, Inc. Ltd.			2006	
D. Kirk, W.-M. Hwu	Programming massively parallel processors	Morgan Kaufman Publishers		978-0-12-381472-2	2013	2ª edición
M. Ujaldón	Procesadores gráficos para PC	Ciencia-3		84-95391-09-0	2005	
Nvidia	CUDA C best practices guide				2022	
Nvidia	CUDA C programming guide				2022	
Alberto García, Sergio Orts, Jose M. Cecilia, José García	Programación de GPUs usando CUDA	Ra-Ma	Madrid	9788499648552	2020	1ª edición