Universidad Rey Juan Carlos

GUÍA DOCENTE

Procesadores Gráficos y Aplicaciones en Tiempo Real-I

MÁSTER U. EN INFORMÁTICA GRÁFICA, JUEGOS Y REALIDAD VIRTUAL

CURSO 2026-27

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 21:11 | Hash: ec349a8db9e3de0ef603719f4775b8fb.

Fecha de publicación: 26-06-2026

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 21:11 | Hash: ec349a8db9e3de0ef603719f4775b8fb.

I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	OBLIGATORIA
Período de impartición	1 curso, 2S semestre
Nº de créditos	4
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación

Los procesadores gráficos modernos, que podemos encontrar en las tarjetas gráficas para PC y en las consolas, tienen arquitecturas muy sofisticadas que explotan las ideas de paralelismo de una forma innovadora y poco convencional. Con múltiples procesadores especializados y un extraordinario ancho de banda, son capaces de mantener velocidades de cálculo sostenidas al menos un orden de magnitud por encima de las CPUs más avanzadas. Aunque su aplicación principal es la representación tridimensional de escenas en tiempo real y este incremento les ayuda a dar vida a entornos cada vez más realistas y complejos, sus capacidades los hacen muy atractivos en otros campos como potentes procesadores de bajo coste (supercomputación, inteligencia artificial, cálculo científico, visión artificial…).

Para poder obtener el mejor rendimiento en nuestras aplicaciones (gráficas) es necesario conocer en cierto detalle la arquitectura de las plataformas en las que se vayan a ejecutar. Los profesionales más valorados (en parte por su escasez) son aquellos que saben conjugar la facilidad de análisis y desarrollo con el buen uso de los recursos, ya que esta suele ser la llave para un producto de éxito.

En esta asignatura se estudiará la arquitectura de los chips gráficos y el resto de elementos de la tarjeta gráfica, su evolución como cauce clásico y las tendencias en la arquitectura unificada. El planteamiento es eminentemente práctico, por lo que las clases teóricas, en las que se explicarán los fundamentos hardware que sirven de pilares a esta tecnología, se complementan con ejercicios prácticos en laboratorio, en los que se ilustrará cómo se programan estos chips para sacar partido de toda su capacidad potencial.

II.B-Presentación en inglés

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 21:11 | Hash: ec349a8db9e3de0ef603719f4775b8fb.

Modern graphic processors, which can be found in PC graphics cards and consoles, have very sophisticated architectures that exploit parallelism in innovative and unconventional ways. With multiple specialized processors and extraordinary bandwidth, they are capable of maintaining sustained computational speeds at least an order of magnitude above the most advanced CPUs. Although their main application is the real-time rendering of three-dimensional scenes, and this increase helps bring increasingly realistic and complex environments to life, their capabilities make them very attractive in other fields as powerful low-cost processors (supercomputing, artificial intelligence, scientific computing, artificial vision, etc.). To achieve the best performance in our (graphics) applications, it is necessary to have a detailed understanding of the architecture of the platforms on which they will run. The most valued professionals (partly due to their scarcity) are those who know how to combine ease of analysis and development with the efficient use of resources, as this is often the key to a successful product. In this course, the architecture of graphics chips and other elements of the graphics card will be studied, their evolution as a classic path, and the trends in unified architecture. The approach is highly practical, so theoretical classes, in which the hardware fundamentals that serve as the pillars of this technology will be explained, are complemented with practical exercises in the technological laboratory, illustrating how to program these chips to take advantage of their full potential. The topics covered are: - Topic 1: Introduction to GPUs and High-Performance Computing - Topic 2: Graphics pipeline in the GPU (transformation stages, geometry, tessellation, rasterization and shading). - Topic 3: General-purpose Computing on the GPU: Unified Architecture (CUDA), memory model, application design in CUDA (parallelism patterns, techniques, ...)

III.-Resultados de Aprendizaje

HAB1. Emplear las técnicas más novedosas de altas prestaciones que se utilizan en el diseño de arquitecturas para gráficos, evaluando su rendimiento y los posibles cuellos de botella.
HAB3. Crear entornos Gráficos generados por computador, aplicando distintas técnicas de renderizado.

- Leyenda para las titulaciones no adaptadas al RD 822/21: **CB** - competencias básicas, **CG** - competencias generales, **CE** - competencias específicas, **CT** - competencias transversales.
- Leyenda para las titulaciones adaptadas al RD 822/21: **CON** - conocimientos, **COM** - competencias, **HAB** - habilidades.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 21:11 | Hash: ec349a8db9e3de0ef603719f4775b8fb.

IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

•Tema 1: Introducción a las GPUs y a la computación de altas prestaciones.
•Tema 2: Cauce gráfico en la GPU: Introducción al cauce clásico (etapas de transformación, geometría, teselación, rasterizado y sombreado, memoria de vídeo y comunicaciones).
•Tema 3: Computación genérica en la GPU: Arquitectura Unificada (CUDA), visión detallada de la arquitectura, modelo de memoria, diseño de aplicaciones en CUDA (librerías, debugging, profiling, patrones y técnicas de paralelismo).

IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción
Prácticas	Prácticas Tema 2
Prácticas	Prácticas Tema 3
Laboratorios experimentales y/o tecnológicos	Utilización CUDA

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 21:11 | Hash: ec349a8db9e3de0ef603719f4775b8fb.

V.-Tiempo de trabajo del alumnado (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	20
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	0
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	10
Realización de pruebas	2
Tutorías académicas	8
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	0
Preparación de clases teóricas	20
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	38
Preparación de pruebas	2
Total de horas de trabajo del alumnado	100

VI.-Metodología y plan de trabajo

Tipo	Periodo	Contenido
Tutorías académicas	Semana 1 a Semana 8	Tutorías académicas individuales y colectivas. Con carácter general se realizarán a través de videoconferencias mediante cita previa. No obstante, vinculado con el desarrollo de las actividades de Laboratorio, se podrán solicitar sesiones de tutoría presenciales si es necesario..
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 8	Sesiones teóricas sobre el contenido de la asignatura.
Pruebas	Semana 8 a Semana 8	Defensa y presentación de prácticas y conocimientos adquiridos.
Prácticas	Semana 2 a Semana 5	Sesiones de prácticas usando equipamiento informático con tarjeta NVidia supervisadas por el profesor. Desarrollo de aplicaciones paralelas con CUDA.
Prácticas	Semana 5 a Semana 8	Sesiones de prácticas usando equipamiento informático supervisadas por el profesor relativas al cauce gráfico

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 21:11 | Hash: ec349a8db9e3de0ef603719f4775b8fb.

VII.-Método de evaluación

El modelo de evaluación general es la evaluación continua, tal como establece el Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

Deberán utilizarse todos los sistemas de evaluación establecidos para la asignatura en la memoria de la titulación, excepto aquellos que tuviesen una ponderación mínima del 0%, que podrán utilizarse en los cursos académicos en los que el profesorado lo considere oportuno. Cada uno de los sistemas de evaluación podrá ser aplicado mediante una o más actividades de evaluación, coherentes con ese sistema. Ninguna de las actividades de evaluación podrá superar individualmente el 60% de la calificación global de la asignatura.

La suma de las actividades de evaluación no revaluables no podrá superar el 40% de la calificación global de la asignatura y, en general, no deberían tener nota mínima (salvo en el caso de actividades de carácter práctico en las que, estrictamente, no pudieran reproducirse en la convocatoria extraordinaria las condiciones de evaluación de la convocatoria ordinaria).

El alumnado que no consiga superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, o no se hayan presentado, podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria únicamente a las actividades de evaluación revaluables no superadas.

El uso de herramientas basadas en inteligencia artificial está prohibido en cualquier ejercicio y prueba de evaluación de la asignatura salvo que el profesor lo indique de forma explícita en el enunciado o en el material de esta. En caso de que esté permitido, se darán indicaciones precisas de qué usos están permitidos y cuáles no.

La distribución y características de las actividades de evaluación son las que se describen a continuación.

VII.A.- Descripción de las actividades de evaluación y su ponderación

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 21:11 | Hash: ec349a8db9e3de0ef603719f4775b8fb.

Sistema de Evaluación	Revaluable en Extraordinaria	Ponderación	Actividad de evaluación	Nota mínima	Contenidos	Fecha
E03-Entrega de actividades prácticas	Sí. De forma individual por actividad de evaluación.	60 %	Prácticas CUDA (50%)	5	Tema 3	Semana 7
			Prácticas cauce gráfico (50%)	5	Tema 2	Semana 5
E06-Valoración y presentación de trabajos / Proyectos	Sí. De forma individual por actividad de evaluación.	40%	Defensa y presentación práctica y evaluación oral aplicada a preguntas sobre CUDA (50%)	5	Tema 1 y 3	Semana 8
			Defensa y presentación práctica y evaluación oral aplicada a preguntas sobre cauce gráfico (50%)	5	Tema 2	Semana 8

Cálculo de la nota final

- La **nota final** se calcula como la **media ponderada** de las notas de las pruebas evaluables según los porcentajes indicados, siempre y cuando se hayan superado con la nota mínima indicada para cada una de ellas. Teniendo en cuenta lo anterior, para aprobar la asignatura la media ponderada debe ser no inferior a 5.
- Si una o varias pruebas evaluables no se han superado con la nota mínima, la nota final de la asignatura será la nota media obtenida entre todas las pruebas realizadas teniendo en cuenta que no podrá superar un 4.
- Si no se ha presentado a ninguna prueba evaluable, la nota final será **"No presentado".**

Convocatoria extraordinaria

En convocatoria extraordinaria los estudiantes solamente se presentarán a las actividades de evaluación de las pruebas no superadas, de manera que para el cálculo de la nota final en esta convocatoria se utilizará la calificación de las actividades de evaluación aprobadas en convocatoria ordinaria y las notas obtenidas en las actividades revaluadas. El cálculo de la nota final se realiza tal y como se indica en el apartado anterior.

Conducta académica

Todos los trabajos entregados de la asignatura deben ser **originales**, con lo que no podrán utilizarse soluciones realizadas por otras personas distintas a las reflejadas en la autoría del trabajo, ni se puede usar partes de código generadas por IA, y menos sin especificar claramente en caso de apoyo en que se ha utilizado la IA para valoración posterior de los docentes. El equipo docente podrá hacer uso de herramientas automáticas de detección de plagio o de uso de IA sobre los trabajos presentados. Todos los trabajos se deben presentar presencialmente en el apartado de Valoración y presentación de trabajos y en el caso de duda de suo de IA se profundizará en dichos aspectos durante la defensa.

En el caso de **fraude académico** en alguna actividad de evaluación, se otorgará una calificación de cero puntos en dicha actividad lo que, para aquellas actividades con nota mínima superior a cero implica el suspenso. Los profesores se reservan el derecho a emprender las acciones que estime oportunas en instancias superiores de la la URJC.
Se recuerda además que, atendiendo al artículo 9.d). de la **Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos**(https://www.urjc.es/images/Universidad/Presentacion/normativa/normativa%20convivencia%20universitaria.pdf) el **fraude académico** en alguna actividad de evaluación se considera **falta grave**. Las sanciones correspondientes a las faltas graves, según el artículo 11.2 de la referida normativa, son la expulsión temporal de la Universidad, y la pérdida en su caso de los derechos de matrícula.

VII.B.- Evaluación del alumnado con dispensa académica de asistencia a clase

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 21:11 | Hash: ec349a8db9e3de0ef603719f4775b8fb.

La concesión de Dispensa Académica de Asistencia a Clase (DAAC) no implica que se quede automáticamente eximido de participar en las actividades de evaluación continua ni en las actividades formativas presenciales de asistencia obligatoria establecidas en la guía docente. Una vez concedida la dispensa, el alumnado deberá contactar con el docente, que podría proponerle las adaptaciones que considere convenientes, siempre que garanticen la adquisición y adecuada evaluación de los resultados de aprendizaje previstos. El alumnado deberá mantener a lo largo de curso una comunicación fluida con el docente para que este le proporcione información sobre las fechas en que se realizarán esas actividades formativas y de evaluación, en caso de que su programación no estuviese ya fijada y a disposición del alumnado en el momento de la concesión de la dispensa.
Asignatura con posibilidad de dispensa: Sí

VII.C.- Revisión y reclamación de las actividades de evaluación

Se realizará conforme al Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

VII.D.- Alumnado con discapacidad o necesidades educativas especiales

Con el fin de garantizar la igualdad de oportunidades, la no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico, las adaptaciones curriculares para alumnado con discapacidad o con necesidades educativas especiales serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad, de acuerdo con la normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad, aprobada por Consejo de Gobierno de la Universidad Rey Juan Carlos.
Para que esas adaptaciones puedan realizarse, será requisito la emisión de un informe de adaptaciones curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que el alumnado con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con este servicio para analizar conjuntamente las distintas opciones.

VII.E.- Conducta académica, integridad y honestidad académica

La Universidad Rey Juan Carlos está plenamente comprometida con los más altos estándares de integridad y honestidad académica, por lo que estudiar en la URJC supone asumir y suscribir los valores de integridad y la honestidad académica recogidos en el Código Ético de la Universidad.

Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.

Las herramientas basadas en inteligencia artificial pueden mejorar la experiencia de aprendizaje, pero debe utilizarse de forma ética, legal, honesta y transparente. Por este motivo, deben seguirse las recomendaciones de uso adecuado indicadas por los docentes de la asignatura.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 21:11 | Hash: ec349a8db9e3de0ef603719f4775b8fb.

VIII.-Recursos y materiales didácticos
Bibliografía básica
"Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach (Applications of GPU computing series)". David Kirk y Wen-Mei W. Hwu. 4a Edicio¿n (ingle¿s), Morgan Kaufmann, 2022
"GPU Gems 3". Huber Nguyen. Addison-Wesley Professional.
"Cuda By Example: An Introduction to General-Purpose GPU Programming". Joe Sanders y Edward Kandrot. Addison-Wesley, nVIDIA.
"Programación de GPUs: Usando Compute Unified Device Architecture (CUDA)". Alberto García, Sergio Orts, José María Cecilia, José García. Ra-Ma 2020
"Procesadores gra¿ficos para PC". Manuel Ujaldo¿n Marti¿nez. Editorial Ciencia-3.
Bibliografía complementaria

IX.-Profesorado	
Nombre y apellidos	ALBERTO SÁNCHEZ CAMPOS
Correo electrónico	alberto.sanchez@urjc.es
Departamento	Informática y Estadística
Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Catedrático/a de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	Si
Horario de tutorías	Para consultar las tutorias póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	3
Nº de Sexenios	3
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docentia	6
Nombre y apellidos	EXTERNO GENÉRICO MÁSTER EXTERNO GENÉRICO MÁSTER
Correo electrónico	@urjc.es
Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Profesional
Responsable de asignatura	No

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 21:11 | Hash: ec349a8db9e3de0ef603719f4775b8fb.

Horario de tutorías	Para consultar las tutorias póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	0
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docentia	0

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 21:11 | Hash: ec349a8db9e3de0ef603719f4775b8fb.