Universidad Rey Juan Carlos

GUÍA DOCENTE

Rendering Avanzado-II

MÁSTER U. EN INFORMÁTICA GRÁFICA, JUEGOS Y REALIDAD VIRTUAL

CURSO 2026-27

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 22:20 | Hash: dc426cf7ba88d16ff3cfddb1f42d692a.

Fecha de publicación: 26-06-2026

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 22:20 | Hash: dc426cf7ba88d16ff3cfddb1f42d692a.

I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	OPTATIVA
Período de impartición	1 curso, 2S semestre
Nº de créditos	3
Idioma en el que se imparte	Castellano

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 22:20 | Hash: dc426cf7ba88d16ff3cfddb1f42d692a.

II.-Presentación

En esta asignatura se profundizará en las técnicas de simulación de luz y materiales presentadas en la Rendering Avanzado I. Durante el curso se ampliará el rango de técnicas de simulación de transporte de luz y modelos de materiales basados en física vistos en RA I, tanto aquellos que buscan ser precisos desde un punto de vista físico, como las aproximaciones utilizadas en render en tiempo real e interactivo, más allá de los métodos vistos en Gráficos 3D. Desde un punto de vista práctico, ademas de implementar materiales basados en la física (PBR, microfacetas), trabajeremos dos conceptos fundamentales para acelerar el uso de trazado rayos:las técnicas de muestreo por importancia y el uso de hardware GPU y métodos híbridos para acelerar el cálculo de la iluminación en un entorno Vulkan en tiempo real. El análisis de eficiencia (performance, profiling) y la depuración de errores en entornos gráficos se tratarán en la segunda parte de la asignatura.

II.B-Presentación en inglés

In this course, we will delve deeper into the light simulation and material techniques introduced in Advanced Rendering I. Throughout the course, we will expand the range of light transport simulation techniques and physics-based material models covered in AR I. This includes both methods aiming for physical accuracy and approximations used in real-time and interactive rendering, going beyond what was covered in 3D Graphics. From a practical standpoint, in addition to implementing physics-based materials (such as PBR and microfacets), we will focus on two fundamental concepts to accelerate ray tracing: importance sampling techniques and the use of GPU hardware and hybrid methods to speed up lighting calculations in a Vulkan real-time environment. Efficiency analysis (performance, profiling) and debugging in graphical environments will be addressed in the second part of the course.

III.-Resultados de Aprendizaje

HAB4. Aplicar un motor gráfico para realizar simulaciones y animaciones en base a conceptos matemáticos y físicos reales.

- 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 22:20 | Hash: dc426cf7ba88d16ff3cfddb1f42d692a.

IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

Tema 1. Materiales Avanzados
Tema 2. Photon Mapping y Medios Participativos
Tema 3. Radiosidad, Cachés de irradiancia, PRT y light volumes.
Tema 4. Real time Hybrid Pipeline. Postproceso y optimización (LoD)
Tema 5. Iluminación global en tiempo real: SSR, RTX
Tema 6. Sampling basado en reservorios para raytracing en tiempo real: ReSTIR

IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción
Prácticas / Resolución de ejercicios	Modelo de microfacetas y muestreo por importancia
Prácticas / Resolución de ejercicios	Aceleración GPU, modelos híbridos

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 22:20 | Hash: dc426cf7ba88d16ff3cfddb1f42d692a.

V.-Tiempo de trabajo del alumnado (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	8
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	8
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	8
Realización de pruebas	0
Tutorías académicas	6
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	0
Preparación de clases teóricas	12
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	29
Preparación de pruebas	4
Total de horas de trabajo del alumnado	75

VI.-Metodología y plan de trabajo

Tipo	Periodo	Contenido
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 3	Conceptos básicos y redes neuronales.
Prácticas	Semana 4 a Semana 6	Implementación ejercicio redes neuronales.
Clases Teóricas	Semana 7 a Semana 8	Aprendizaje por refuerzo.
Prácticas	Semana 9 a Semana 9	Ejercicio de aprendizaje por refuerzo.
Clases Teóricas	Semana 10 a Semana 12	Técnicas avanzadas.
Prácticas	Semana 13 a Semana 13	Práctica final.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 22:20 | Hash: dc426cf7ba88d16ff3cfddb1f42d692a.

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 22:20 | Hash: dc426cf7ba88d16ff3cfddb1f42d692a.

Sistema de Evaluación	Reevaluable en Extraordinaria	Ponderación	Actividad de evaluación	Nota mínima	Contenidos	Fecha	
SE 6 - Valoración y presentación de trabajos / Proyectos	Sí. Se seguirá el mismo formato que en convocatoria ordinaria.	100 %	Práctica 1 (50%) (entrega y presentacion oral)*	5	Motor de render en tiempo real (Vulkan)	Semana 4	
			Práctica 2 (50%) (entrega y presentacion oral)*	5	Calculo de iluminación y traza de rayos en tiempo real (Vulkan)	Semana 6, Presentación oral en la fecha de convocatoria oficial.	

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.
- (*) Toda la evaluación de la asignatura se ejecutará mediante la entrega por Aula Virtual de las prácticas realizadas por los alumnos. **La entrega de la práctica 1 y 2 vendrá acompañada de una presentación oral de ambas prácticas tras la entrega de la práctica 2**.
- Si alguna de las pruebas evaluables no se ha superado con la nota mínima necesaria para hacer media, la nota final de la asignatura será un 3.
- Si no se ha presentado a alguna de las pruebas evaluables en la convocatoria, la nota final será 0.
- 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 la revaluación de las pruebas no superadas, de manera que para el cálculo de la nota final en esta convocatoria se utilizará la calificación de las pruebas aprobadas en convocatoria ordinaria y las notas obtenidas en las pruebas revaluadas. El cálculo de la nota final se realiza tal y como se indica en el apartado anterior.

La revaluación de la prueba escrita se sustituirá por una defensa oral de la práctica entregada en la fecha oficial indicada para la convocatoria extraordinaria.

Para la revaluación de las prácticas se planificarán sendos plazos de entrega a determinar dentro de las fechas de exámenes de convocatoria extraordinaria.

Conducta académica

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 en la convocatoria correspondiente.

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 22:20 | Hash: dc426cf7ba88d16ff3cfddb1f42d692a.

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 22:20 | Hash: dc426cf7ba88d16ff3cfddb1f42d692a.

VIII.-Recursos y materiales didácticos
Bibliografía básica
Physically Based Rendering: From Theory to implementation. Matt Pharr, Wenzel Jakob, and Greg Humphreys. Morgan Kauffman (https://www.pbr-book.org/)
Serie de libros: **Raytracing in one weekend** / **Raytracing the Next Week** / **Raytracing the rest of your life**. Peter Shirley. Disponible en Amazon.com y descargable gratuito en https://raytracing.github.io/
Real Time Rendering, *Fourth Edition*, Tomas Akenine-Möller, Eric Haines, Naty Hoffman, Angelo Pesce, Micha¿ Iwanicki, and Sébastien Hillaire
GPU Pro 7: Advanced Rendering Techniques. Wolfgang Engel
Especificaciones y tutoriales sobre Vulkan: --https://www.vulkan.org/learn --https://vulkan-tutorial.com/ --https://www.intel.com/content/www/us/en/developer/articles/training/api-without-secrets-introduction-to-vulkan-part-1.html
Bibliografía complementaria

IX.-Profesorado	
Nombre y apellidos	CARLOS CASTILLO VENEGAS
Correo electrónico	carlos.castillo@urjc.es
Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Profesional
Responsable de asignatura	No
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
Nombre y apellidos	JORGE FÉLIX LÓPEZ MORENO
Correo electrónico	jorge.lopez@urjc.es
Departamento	Informática y Estadística
Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Titular de Universidad
Titulación académica	Doctor

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 22:20 | Hash: dc426cf7ba88d16ff3cfddb1f42d692a.

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	1
Nº de Sexenios	3
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docentia	1

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 22:20 | Hash: dc426cf7ba88d16ff3cfddb1f42d692a.