

Curso Académico: 2025/26

201988 - Técnicas Avanzadas de Render

La guía docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de esta asignatura de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo casos excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo con la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías.

Información de la Guía Docente

Código asignatura: 201988

Titulación: 10014 - Grado en Creación Digital, Animación y Videojuegos

Tipo: Optativa

Curso: 4

Número de ECTS: 4.5

Periodo: Segundo cuatrimestre

Idiomas:

Coordinación titulación: Patricia Comesaña Comesaña

Coordinación asignatura: Julián Alfonso Dorado De la Calle

Profesorado: Julián Alfonso Dorado De la Calle

1. Descripción general

En esta asignatura se profundizan los conocimientos acerca del proceso de render introducido en la asignatura obligatoria de "Materiales e iluminación". Se estudiarán de forma más detallada los modelos de render físico (physically based rendering) ampliamente utilizados en la actualidad, tanto en animación como en videojuegos. Se ampliarán los conocimientos básicos sobre el transporte de luz y las técnicas que permiten simular su comportamiento tanto en entornos de producción offline para la animación como en tiempo real, caso de los videojuegos. La segunda parte de la asignatura se dedicará a estudiar posibles implementaciones o adaptaciones de los modelos físicos de iluminación para casos de uso en tiempo real, como pueden ser los videojuegos. La asignatura se centrará también en las etapas programables del pipeline gráfico GPU mediante lenguajes de shading, lo cual permitirá personalizar los procesos de generación que tienen lugar dentro del pipeline gráfico.

2. Resultados de formación y aprendizaje (titulaciones RD 822/2021) o competencias (titulaciones RD 1393/2007)

Competencias (titulación RD 1393/2007)

- **[A10]** CE10 - Conocer las etapas principales del pipeline de una producción de animación o videojuego y su importancia dentro del proceso global.
- **[A11]** CE11 - Saber definir las propiedades de los materiales asignados a los objetos de una escena 3D, incluyendo el uso de las técnicas de mapeado de texturas y conocer las diferentes técnicas de iluminación y render para la generación de imágenes por computador utilizadas en animación y videojuegos. Saber evaluar el coste de las diferentes técnicas de iluminación y shading, de cara a la toma de decisiones en una producción.
- **[B01]** CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su

campo de estudio

- **[B02]** CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- **[B03]** CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- **[B04]** CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- **[B05]** CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- **[B06]** CG1 - Capacidad de organización y planificación. Especialmente en el planteamiento de trabajos conducentes a la creación de los contenidos audiovisuales digitales que componen una producción de animación o un videojuego.
- **[B07]** CG2 - Capacidad de resolver problemas de forma efectiva, principalmente de carácter tecnológico y en el campo de la creación de contenidos digitales interactivos y de animación.
- **[B08]** CG3 - Conocimientos informáticos, en especial los relativos al uso de tecnologías y programas de última generación en el campo de estudio.
- **[B09]** CG4 - Conocer los procedimientos, destrezas y metodologías necesarios para la adaptación del proceso creativo al medio digital y la producción de obras artísticas a través de tecnologías específicas.
- **[B10]** CG5 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para su aplicación en la resolución de problemas.
- **[B11]** CG6 - Capacidad crítica y autocrítica. Necesaria en todo proceso creativo en el que se busca un compromiso con la calidad del trabajo, los resultados y las soluciones propuestas.
- **[B12]** CG7 - Trabajo en equipo. Capacidad de abordar proyectos en colaboración con otros estudiantes, asumiendo roles y cumpliendo compromisos de cara al grupo.
- **[B13]** CG8 - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, integrando las diferentes partes del programa, relacionándolas y agrupándolas en el desarrollo de productos complejos.
- **[B14]** CG9 - Capacidad de diseño y gestión de proyectos, resolviendo los aspectos narrativos, técnicos y de gestión del proyecto de animación o videojuego.
- **[C01]** CT1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
- **[C02]** CT2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.
- **[C03]** CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
- **[C04]** CT4 - Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía respetuosa con la cultura democrática, los derechos humanos y la perspectiva de género.
- **[C06]** CT6 - Adquirir habilidades para la vida y hábitos, rutinas y estilos de vida saludables.
- **[C07]** CT7 - Desarrollar la capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares o transdisciplinares, para ofrecer propuestas que contribuyan a un desarrollo sostenible ambiental, económico, político y social.
- **[C08]** CT8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.
- **[C09]** CT9 - Tener la capacidad de gestionar tiempos y recursos: desarrollar planes, priorizar actividades, identificar las críticas, establecer plazos y cumplirlos.

2.1. Resultados de aprendizaje (titulaciones RD 1393/2007)

Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título		
R1 - Adquirir conocimientos básicos sobre simulaciones basadas en la física del transporte de luz. Comprender su funcionamiento a un nivel intermedio, especialmente en lo que se refiere a sus adaptaciones y simplificaciones para casos de uso en tiempo real. Comprender el proceso básico de renderizado en un pipeline de gráficos en GPU. Comprender y saber analizar la adecuación de los diferentes métodos fundamentales de renderizado y cómo pueden o deben utilizarse en una producción de animación digital o videojuego.	A10 A11	B1 B2 B3 B4 B5 B8 B9 B10	C1 C3 C8
R2 - Saber manipular las propiedades de los diferentes algoritmos y técnicas que intervienen en el proceso de renderizado, tanto offline como en tiempo real. Conocer y ser capaz de explicar las implicaciones básicas del uso de las diferentes técnicas, así como el impacto de los distintos parámetros que regulan el funcionamiento de las técnicas avanzadas de renderizado. Saber evaluar el coste de utilizar diferentes técnicas en un entorno de producción.	A10 A11	B6 B7 B11 B12 B13	C1 C2 C3 C7 C8 C9
R3 - Entender la importancia de conocer y saber utilizar adecuadamente las técnicas adecuadas para un proyecto específico dentro del flujo de trabajo de una producción de animación o videojuego.	A10	B9 B10	C1 C2

Impacto e influencia de las decisiones tomadas en el resultado final.		B11 B12 B13 B14	C3 C4 C6 C7 C8 C9
---	--	--------------------------	----------------------------------

3. Contenidos

Unidad de contenido	Descripción	Resultados de formación y de aprendizaje / competencias	Metodologías docentes y actividades formativas	Sistemas de evaluación
Tema	Modelos de render físico: Teoría del transporte de luz. Luz y color. Modelos de reflectancia. Introducción a los medios participativos. Algoritmos avanzados de render. · Caso práctico para el cálculo de la iluminación indirecta.			
Tema	Rendering en tiempo real: Hardware para render. Arquitectura de las GPUs. Shaders. Rasterización. Ray-tracing. Arquitecturas híbridas. Técnicas avanzadas de rendering en tiempo real. Rendering vs Post-processing. · Reflexiones en tiempo real. · Sombras y oclusiones en tiempo real. · Efectos de cámara en tiempo real.			
Tema	Programación de shaders, materiales y efectos: Breve introducción a la programación visual de efectos especiales.			

4. Metodologías docentes y actividades formativas

Modalidad Presencial					
Metodología	Descripción	Horas lectivas presenciales	Horas lectivas virtuales	Horas de trabajo autónomo	Resultados de formación y de aprendizaje / competencias
Atención personalizada [MAG00]	Las tutorías complementarán los talleres, las clases teóricas y el trabajo personal, de manera que se puedan resolver las dudas y dificultades que surjan durante las clases, el estudio o el trabajo no presencial. Estas tutorías se pueden realizar tanto individualmente como en pequeños grupos.	3,00	0,00	0,00	
Taller [MAG16]	Modalidad formativa orientada a la aplicación de aprendizajes en la que se pueden combinar diversas metodologías/pruebas (exposiciones, simulaciones, debates, solución de problemas, prácticas guiadas, etc) a través de la que el alumnado desarrolla tareas eminentemente prácticas sobre un tema específico, con el apoyo y supervisión del profesorado.	20,00	0,00	18,00	A10, A11, B01, B02, B03, B04, B05, B06, B07, B08, B09, B10, B11, B12, B13, C01, C02, C03, C04, C06, C07, C08, C09.
Presentación oral [MAG22]	Intervención inherente a los procesos de enseñanza-aprendizaje basada en la exposición verbal a través de la que el alumnado y	2,50	0,00	3,00	B01, B02, B05, B06, B10, B11, B12, B13, B14,

Metodología	Descripción	Horas lectivas presenciales	Horas lectivas virtuales	Horas de trabajo autónomo	Resultados de formación y de aprendizaje / competencias
	profesorado interactúan de un modo ordenado, planteando cuestiones, haciendo aclaraciones y exponiendo temas, trabajos, conceptos, hechos o principios de forma dinámica.				C01, C02, C03, C04, C06, C07, C08, C09.
Prueba de respuesta múltiple [MAG30]	Prueba objetiva que consiste en plantear una cuestión en forma de pregunta directa o de afirmación incompleta, y varias opciones o alternativas de respuesta que proporcionan posibles soluciones, de las que sólo una de ellas es válida.	1,00	0,00	0,00	A10, A11, B01, B02, B03, B04, B06, B07, B08, B09, B10, B11, C01, C02, C03.
Sesión magistral [MAG39]	Presentación oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los alumnos, con el fin de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje. La clase magistral también se conoce como "conferencia", "método expositivo" o "clase magistral".	7,00	0,00	9,00	A10, A11, B03, B05, B06, B07, B09, B10, B13, C01, C02.
Trabajos tutelados [MAG42]	Metodología diseñada para promover el aprendizaje autónomo de los estudiantes, bajo la tutela del profesor y en escenarios variados (académicos y profesionales). Está referida prioritariamente al aprendizaje del "cómo hacer las cosas". Constituye una opción basada en la asunción por los estudiantes de la responsabilidad por su propio aprendizaje. Este sistema de enseñanza se basa en dos elementos básicos: el aprendizaje independiente de los estudiantes y el seguimiento de ese aprendizaje por el profesor-tutor.	0,00	0,00	49,00	A10, A11, B01, B02, B03, B04, B05, B06, B07, B08, B09, B10, B11, B12, B13, B14, C01, C02, C03, C04, C06, C08, C09.
Suma de horas por tipo		33,50	0,00	79,00	
Horas totales				112,50	

5. Evaluación

Modalidad Presencial			
Sistema de evaluación	Descripción	Ponderación (%)	Resultados de formación y de aprendizaje / competencias
Presentación oral [SEG22]	Se trata de la presentación de un trabajo final en el que los alumnos deberán defender su trabajo original en presencia del profesor y otros compañeros. La defensa de este trabajo es obligatoria. Los temas de los trabajos se pueden elegir dentro de una serie de opciones propuestas o consensuadas entre el alumno y el profesor.	20,00	B01, B02, B05, B06, B10, B11, B12, B13, B14, C01, C02, C03, C04, C06, C07, C08, C09.
Prueba de respuesta múltiple [SEG30]	Es una prueba objetiva tipo test en la que los alumnos deben poner a prueba sus conocimientos reales sobre la materia. Para aprobar la asignatura es necesario obtener un mínimo del 40% de la nota total de la prueba.	30,00	A10, A11, B01, B02, B03, B04, B06, B07, B08, B09, B10, B11, C01, C02, C03.
Trabajos tutelados [SEG42]	Elaboración de trabajos individuales o colectivos (según el número de alumnos y el criterio del docente) que serán tutorizados por el docente. Los trabajos pueden ser continuación de ejercicios comentados e iniciados en los talleres de la asignatura o también ejercicios prácticos adicionales asignados por el profesor. Los ejercicios tendrán fecha de entrega, y sólo en casos debidamente justificados se podrán retrasar las	50,00	A10, A11, B01, B02, B03, B04, B05, B06, B07, B08, B09, B10, B11, B12, B13, B14, C01, C02,

Sistema de evaluación	Descripción	Ponderación (%)	Resultados de formación y de aprendizaje / competencias
	entregas con previo aviso al profesor a cargo.		C03, C04, C06, C08, C09.
Total (%)		100,00	

Todos los aspectos relacionados con dispensa académica, dedicación al estudio, permanencia y fraude académico se registrarán de acuerdo con la [normativa académica](#) vigente en la UDC.

5.1. Primera oportunidad

El cálculo de la nota final del alumno será el siguiente:

NOTA FINAL (sobre 100) = 40% TRABAJO PRÁCTICO TUTORADO + 30% PRUEBA TIPO PRUEBA + 30% TRABAJO FINAL + (P.E.)

** Para aprobar la materia será condición necesaria haber obtenido un mínimo del 40% de la nota en el trabajo dirigido y en la prueba tipo test.

** El docente se reserva la posibilidad de otorgar puntos extras (P.E.) para aquellos estudiantes que realicen satisfactoriamente tareas complementarias que requieran un estudio que vaya más allá del material enseñado en clase. Estos puntos se pueden utilizar para compensar la nota de alguna de las pruebas que no lleguen al mínimo del 40%. En ningún caso se penalizará a los estudiantes que decidan no realizar estas tareas.

Todos los aspectos relacionados con "exención académica", "dedicación al estudio", "permanencia" y "fraude académico" serán revisados de acuerdo con la normativa académica vigente de la UDC.

5.2. Segunda oportunidad

- Se contempla la entrega de los trabajos prácticos corregidos (a decidir el 40% de la nota final)
- Se deberá superar una prueba tipo test en la fecha fijada al efecto en la convocatoria establecida (mínimo 40%).
- Se deberá presentar el trabajo final al docente a través de una presentación en video (opcional) o en una nueva ronda de presentaciones habilitada para tal fin.

5.3. Oportunidad adelantada

- Se contempla la entrega de los trabajos prácticos corregidos (a decidir el 40% de la nota final)
- Se deberá superar una prueba tipo test en la fecha fijada al efecto en la convocatoria establecida (mínimo 40%).
- Se deberá presentar el trabajo final al docente a través de una presentación en video (opcional) o en una nueva ronda de presentaciones habilitada para tal fin.

5.4. Dispensa académica

De acuerdo con la normativa vigente de la universidad en este apartado. Las actividades docentes dispensables en esta materia son: Prácticas a través de las TIC. Los estudiantes con Dispensa académica deberán ponerse en contacto con los profesores de la materia para posibilitar la realización de las tareas fuera de la organización habitual de la misma.

6. Bibliografía recomendada

Bibliografía Básica

- Möller, Thomas., Hoffman, Naty.; Haines, Eric. (2018). Real-time rendering. CRC Press, 4th ed.. Libro. [\[URL\]](#)
- Pharr, Matt, autor., Humphreys, Greg, autor.; Jakob, Wenzel, autor. (2023). Physically based rendering : from theory to implementation. The MIT Press, Fourth edition. Libro. [\[URL\]](#)

Bibliografía Complementaria

- Dutré, Philip., Bala, Kavita.; Bekaert, Philippe. (2003). Advanced global illumination. AK Peters, 2nd ed. Libro. [\[URL\]](#)
- Eisemann, Elmar (2012). Real-time shadows. CRC Press. Libro. [\[URL\]](#)
- Robertson, Scott, 1966- autor., Bertling, Thomas, autor. (2014). How to render : the fundamentals of light, shadow and reflectivity. Design Studio Press, First edition.. Libro. [\[URL\]](#)