



## Guía docente

Datos Identificativos					2023/24
Asignatura (*)	Técnicas Avanzadas de Render		Código	616G02024	
Titulación	Grao en Creación Dixital, Animación e Videoxogos				
Descriptorios					
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos	
Grado	2º cuatrimestre	Cuarto	Optativa	4.5	
Idioma	CastellanoGallegoInglés				
Modalidad docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Computación				
Coordinador/a	Iglesias Guitián, José Antonio	Correo electrónico	j.iglesias.guitian@udc.es		
Profesorado	Iglesias Guitián, José Antonio	Correo electrónico	j.iglesias.guitian@udc.es		
Web	<a href="http://www.j4lley.com/content/teaching/cdav/rendering/">www.j4lley.com/content/teaching/cdav/rendering/</a>				
Descripción general	<p>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.</p>				

## Competencias / Resultados del título

Código	Competencias / Resultados del título
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.
B1	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
B2	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
B3	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
B4	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B6	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.
B7	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.
B8	CG3 - Conocimientos informáticos, en especial los relativos al uso de tecnologías y programas de última generación en el campo de estudio.



B9	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.
C1	CT1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
C2	CT2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.
C3	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.
C4	CT4 - Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía respetuosa con la cultura democrática, los derechos humanos y la perspectiva de género.
C6	CT6 - Adquirir habilidades para la vida y hábitos, rutinas y estilos de vida saludables.
C7	CT7 - Desarrollar la capacidad de trabajar en equipos interdisciplinarios o transdisciplinarios, para ofrecer propuestas que contribuyan a un desarrollo sostenible ambiental, económico, político y social.
C8	CT8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.
C9	CT9 - Tener la capacidad de gestionar tiempos y recursos: desarrollar planes, priorizar actividades, identificar las críticas, establecer plazos y cumplirlos.

Resultados de aprendizaje			
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
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 - 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. Impacto e influencia de las decisiones tomadas en el resultado final.	A10	B9 B10 B11 B12 B13 B14	C1 C2 C3 C4 C6 C7 C8 C9



Contenidos	
Tema	Subtema
Modelos de render físico.	Teoría del transporte de luz. Luz y color. Modelos de reflectancia. Medios participativos. Algoritmos avanzados de render. Modelos físicos de cámara.
Modelos y técnicas de render en tiempo real.	Hardware de render. Arquitectura de la GPU. Shaders. Rasterización. Ray-tracing. Arquitecturas híbridas. Técnicas de iluminación avanzadas en tiempo real. Rendering vs Post-processing. · Generación de reflexiones en tiempo real. · Generación de sombras y oclusiones en tiempo real. · Simulación de efectos de cámara en tiempo real.
Programación de shaders, materiales y efectos	Introducción a los lenguajes de shading y definición de materiales.

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A10 A11 B3 B5 B6 B7 B9 B10 B13 C1 C2	7	9	16
Taller	A10 A11 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 C1 C2 C3 C4 C6 C7 C8 C9	20	18	38
Trabajos tutelados	A10 A11 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 C1 C2 C3 C4 C6 C8 C9	0	49	49
Prueba de respuesta múltiple	A10 A11 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B9 B10 B11 C1 C2 C3	1	0	1
Presentación oral	B1 B2 B5 B6 B10 B11 B12 B13 B14 C1 C2 C3 C4 C6 C7 C8 C9	2.5	3	5.5
Atención personalizada		3	0	3

(\*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	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?.
Taller	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.



Trabajos tutelados	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.
Prueba de respuesta múltiple	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.
Presentación oral	Intervención inherente a los procesos de enseñanza-aprendizaje basada en la exposición verbal a través de la que el alumnado y profesorado interactúan de un modo ordenado, planteando cuestiones, haciendo aclaraciones y exponiendo temas, trabajos, conceptos, hechos o principios de forma dinámica.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	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.

### Evaluación

Metodologías	Competencias / Resultados	Descripción	Calificación
Trabajos tutelados	A10 A11 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 C1 C2 C3 C4 C6 C8 C9	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 entregas con previo aviso al profesor a cargo.	50
Presentación oral	B1 B2 B5 B6 B10 B11 B12 B13 B14 C1 C2 C3 C4 C6 C7 C8 C9	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
Prueba de respuesta múltiple	A10 A11 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B9 B10 B11 C1 C2 C3	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

### Observaciones evaluación



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

NOTA FINAL (sobre 100) = 50% TRABAJO PRÁCTICO TUTORADO + 30% PRUEBA TIPO PRUEBA + 20% 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.

En caso de no aprobar la asignatura en la primera ronda:

+ Se contempla la entrega de los trabajos prácticos corregidos (a decidir el 50% 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.

### Fuentes de información

<b>Básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matt Pharr, Wenzel Jakob, Greg Humphreys (2016). Physically Based Rendering: From Theory to Implementation. Morgan Kaufmann</li> <li>- Tomas Akenine-Möller, Eric Haines, Naty Hoffman, Angelo Pesce, Michal Iwanicki, Sébastien Hillaire (2018). Real-Time Rendering. A K Peters/CRC Press</li> </ul>
<b>Complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elmar Eisemann, Michael Schwarz, Ulf Assarsson, Michael Wimmer (2020). Real-Time Shadows. A K Peters/CRC Press</li> <li>- Philip Dutré, Kavita Bala, Philippe Bekaert (2006). Advanced Global Illumination. A K Peters/CRC Press</li> <li>- Scott Robertson (2017). How to Render HC: The Fundamentals of Light, Shadow and Reflectivity. Design Studio Press</li> <li>- Multiple authors (2022). Advances in Real-time Rendering in 3D Graphics and Games. ACM SIGGRAPH</li> </ul>

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Shading/616G02027

Gráficos por Computador/616G02031

Materiales e Iluminación/616G02017

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Shading/616G02027

#### Asignaturas que continúan el temario

Shading/616G02027

#### Otros comentarios

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías