



| Guía docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                     |           |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                     | 2022/23   |
| Asignatura (*)        | Materiales e Iluminación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    | Código              | 616G02017 |
| Titulación            | Grao en Creación Dixital, Animación e Videoxogos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                     |           |
| Descriptorios         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                     |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Curso              | Tipo                | Créditos  |
| Grado                 | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Primero            | Obligatoria         | 6         |
| Idioma                | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                     |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                     |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                     |           |
| Departamento          | Enxeñaría Civil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                     |           |
| Coordinador/a         | Taibo Pena, Francisco Javier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Correo electrónico | javier.taibo@udc.es |           |
| Profesorado           | Taibo Pena, Francisco Javier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Correo electrónico | javier.taibo@udc.es |           |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                     |           |
| Descrición xeral      | El objetivo de esta asignatura es que los estudiantes conozcan el proceso de generación de imágenes mediante computador (render). Los estudiantes serán capaces de analizar las propiedades ópticas de los materiales, para reproducirlas en imágenes sintéticas mediante diversas técnicas de iluminación. También serán capaces de aplicar imágenes como textura para controlar las diferentes propiedades de los materiales. Se aprenderá a crear y configurar cámaras virtuales para la generación de imágenes sintéticas emulando el comportamiento de las cámaras en la realidad. |                    |                     |           |

| Competencias del título |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                  | Competencias 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.                          |
| C1  | CT1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.                                                                                         |
| 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 del título |    |
| Saber definir las propiedades de los materiales de superficies en 3D simulando diferentes aspectos, tanto buscando el realismo como resultados estilizados | A10 | B1                      | C1 |
|                                                                                                                                                            | A11 | B2                      | C3 |
|                                                                                                                                                            |     | B3                      | C4 |
|                                                                                                                                                            |     | B4                      | C6 |
|                                                                                                                                                            |     | B5                      | C7 |
|                                                                                                                                                            |     | B6                      | C8 |
|                                                                                                                                                            |     | B7                      | C9 |
|                                                                                                                                                            |     | B8                      |    |
|                                                                                                                                                            |     | B9                      |    |
|                                                                                                                                                            |     | B10                     |    |
|                                                                                                                                                            |     | B11                     |    |
|                                                                                                                                                            |     | B12                     |    |
|                                                                                                                                                            |     | B13                     |    |
| Dominar el uso de texturas de diferentes tipos para controlar las propiedades de los materiales                                                            | A10 | B1                      | C1 |
|                                                                                                                                                            | A11 | B2                      | C3 |
|                                                                                                                                                            |     | B3                      | C4 |
|                                                                                                                                                            |     | B4                      | C6 |
|                                                                                                                                                            |     | B5                      | C7 |
|                                                                                                                                                            |     | B6                      | C8 |
|                                                                                                                                                            |     | B7                      | C9 |
|                                                                                                                                                            |     | B8                      |    |
|                                                                                                                                                            |     | B9                      |    |
|                                                                                                                                                            |     | B10                     |    |
|                                                                                                                                                            |     | B11                     |    |
|                                                                                                                                                            |     | B12                     |    |
|                                                                                                                                                            |     | B13                     |    |



|                                                                                                                                                                                                                                                       |     |     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|----|
| Saber iluminar una escena 3D en diferentes situaciones y con diversos fines estéticos, tanto de forma realista como no realista, en render off-line como en tiempo real                                                                               | A10 | B1  | C1 |
|                                                                                                                                                                                                                                                       | A11 | B2  | C3 |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |     | B3  | C4 |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |     | B4  | C6 |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |     | B5  | C7 |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |     | B6  | C8 |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |     | B7  | C9 |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |     | B8  |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |     | B9  |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |     | B10 |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |     | B11 |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |     | B12 |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |     | B13 |    |
| Tener la capacidad de evaluar diferentes técnicas de iluminación, shading y texturizado en cuanto a su rendimiento, calidad y coste en tiempo de render, de cara a la toma de decisiones en una producción, o su adecuación a un motor de tiempo real | A10 | B1  | C1 |
|                                                                                                                                                                                                                                                       | A11 | B2  | C3 |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |     | B3  | C4 |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |     | B4  | C6 |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |     | B5  | C7 |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |     | B6  | C8 |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |     | B7  | C9 |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |     | B8  |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |     | B9  |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |     | B10 |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |     | B11 |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |     | B12 |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |     | B13 |    |

| Contenidos                                 |                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                       | Subtema                                                                                                                                                                              |
| El proceso de shading. Iluminación directa | Interacción luz-objeto. Modelos básicos de iluminación<br>Propiedades de los materiales<br>Fuentes de luz                                                                            |
| Texturas                                   | Tipos de texturas<br>Aplicaciones de las texturas<br>Simulación de detalles geométricos mediante texturas                                                                            |
| PBR                                        | Materiales físicamente correctos<br>Reflexión, transmisión, dispersión y absorción<br>BRDF<br>Workflows PBR. Metalness/roughness, specular/glossiness<br>Metales y dieléctricos      |
| Gestión de color e imagen digital          | Principios físicos del color<br>Espacios de color<br>Representación digital de la información<br>Rango dinámico<br>Corrección gamma<br>Formatos de imagen<br>Workflow lineal<br>ACES |



|                           |                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Principios de iluminación | Objetivos de la iluminación<br>Características de la luz<br>Tipos de luces<br>Modelar con la luz<br>Iluminación en tres puntos<br>Esquemas de iluminación clásicos                                                                      |
| Ray tracing               | Algoritmo de ray tracing<br>Tipos de rayos<br>Reflexiones, refracciones y sombras<br>Profundidad de los rayos                                                                                                                           |
| Render                    | Técnicas de render. Render off-line y render en tempo real<br>Path tracing<br>Aliasing y antialiasing<br>Capas y pases de render (AOVs)<br>Técnicas de eliminación de ruido (denoising)                                                 |
| Cámara                    | Funcionamiento de una cámara<br>Parámetros de las cámaras reales<br>Cámaras en CGI<br>Profundidad de campo<br>Desenfoque por movimiento                                                                                                 |
| Sombras                   | Importancia de las sombras<br>Técnicas de cálculo de sombras en CGI. Ray tracing y depth shadow maps                                                                                                                                    |
| Iluminación global        | Simulación de los distintos comportamientos da luz<br>Interreflexiones difusas<br>Cáusticas<br>La ecuación de render<br>Subsurface scattering (SSS). BRDF, BTDF, BSDF, BSSRDF<br>Ambient occlusion<br>Final gathering<br>Photon mapping |

| Planificación                |                                                                                  |                    |                                          |               |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas       | Competencias                                                                     | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral             | A10 A11 B1 B2 B3 B4<br>B5 B6 B7 B8 B9 B10<br>B11 B12 B13 C1 C3<br>C4 C6 C7 C8 C9 | 24                 | 24                                       | 48            |
| Taller                       | A10 A11 B1 B2 B3 B4<br>B5 B6 B7 B8 B9 B10<br>B11 B12 B13 C1 C3<br>C4 C6 C7 C8 C9 | 25                 | 50                                       | 75            |
| Prueba de respuesta múltiple | A10 A11 B1 B2 B3 B4<br>B5 B6 B7 B8 B9 B10<br>B11 B13 C1 C3 C9                    | 1                  | 0                                        | 1             |
| Presentación oral            | A10 A11 B1 B2 B3 B4<br>B5 B6 B7 B8 B9 B10<br>B11 B12 B13 C1 C3<br>C4 C6 C7 C8 C9 | 1                  | 24                                       | 25            |



|                                                                                                                                   |  |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|---|---|
| Atención personalizada                                                                                                            |  | 1 | 0 | 1 |
| (*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |  |   |   |   |

| Metodologías                 |                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías                 | Descripción                                                                                                                                                                                                   |
| Sesión magistral             | Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje. |
| Taller                       | Trabajo de laboratorio, resolución de problemas aplicando los conceptos estudiados en teoría sobre un software de creación de contenidos digitales en 3D                                                      |
| Prueba de respuesta múltiple | Examen teórico                                                                                                                                                                                                |
| Presentación oral            | Presentación de un trabajo desarrollado en la asignatura                                                                                                                                                      |

| Atención personalizada      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Taller<br>Presentación oral | Las tutorías complementarán los talleres, clases teóricas y los trabajos personales, de forma que se puedan resolver las dudas y dificultades que hayan surgido durante las clases, el estudio o el trabajo no presencial. Estas tutorías se podrán realizar tanto de forma individual como en pequeños grupos. |

| Evaluación                   |                                                                                  |                                            |              |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------|
| Metodologías                 | Competencias                                                                     | Descripción                                | Calificación |
| Taller                       | A10 A11 B1 B2 B3 B4<br>B5 B6 B7 B8 B9 B10<br>B11 B12 B13 C1 C3<br>C4 C6 C7 C8 C9 | Ejercicios prácticos (evaluación continua) | 50           |
| Prueba de respuesta múltiple | A10 A11 B1 B2 B3 B4<br>B5 B6 B7 B8 B9 B10<br>B11 B13 C1 C3 C9                    | Examen teórico                             | 30           |
| Presentación oral            | A10 A11 B1 B2 B3 B4<br>B5 B6 B7 B8 B9 B10<br>B11 B12 B13 C1 C3<br>C4 C6 C7 C8 C9 | Trabajo final de la asignatura             | 20           |

| Observaciones evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>La evaluación de la asignatura se compondrá de tres bloques, con los siguientes pesos en la nota final:</p> <p>Trabajos prácticos: 50Examen teórico: 30Presentación oral: 20La prueba teórica se realizara en la fecha oficial del examen de la asignatura.</p> <p>Los trabajos prácticos se entregarán en los plazos correspondientes que se indiquen en clase y se publiquen en las tareas de Moodle. La presentación oral se realizara dentro de las clases en la fecha y modo que se indicará en clase con antelación suficiente.</p> <p>En la segunda oportunidad, los bloques de trabajos prácticos y presentación oral se sustituirán por una prueba práctica a realizar en el laboratorio en la fecha oficial del examen.</p> <p>La realización fraudulenta de las pruebas o actividades de evaluación, una vez comprobada, implicará directamente la calificación de suspenso "0" en la materia en la convocatoria correspondiente, invalidando así cualquier calificación obtenida en todas las actividades de evaluación de cara a la convocatoria extraordinaria.</p> |

| Fuentes de información |
|------------------------|
|------------------------|



|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Jeremy Birn (2013). Digital Lighting and Rendering, 3rd Edition. New Riders</li><li>- Owen Demers (2002). Digital Texturing and Painting. New Riders</li><li>- John Alton (2013). Painting with light. University of California Press</li><li>- Matt Pharr, Wenzel Jakob, Greg Humphreys (2017). Physically Based Rendering. From Theory to Implementation. Third Edition. Morgan Kaufmann</li><li>- Tomas Akenine-Möller, Eric Haines, Naty Hoffman, Angelo Pesce, Sebastien Hillaire, Michat Iwanicki (2018). Real Time Rendering, Fourth Edition. A K Peters/CRC Press</li></ul> |
| <b>Complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Isaac V. Kerlow (2004). The Art of 3D Computer Animation and Effects. John Wiley &amp; Sons, Inc.</li><li>- Jeremy Cantor, Pepe Valencia (2004). Inspired 3D Short Film Production. Thomson Course Technology</li><li>- Alberto Rodriguez (2010). Proyectos de Animación 3D. Anaya Multimedia</li><li>- Autodesk Maya Press (2007). The Art of Maya: An Introduction to 3D Computer Graphics. Sybex</li><li>- Virginia Wissler (2012). Illuminated Pixels: The Why, What, and How of Digital Lighting. Cengage Learning PTR</li></ul>                                               |

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Modelado 1/616G02015

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Animación 1/616G02018

### Asignaturas que continúan el temario

Técnicas Avanzadas de Render/616G02024

Shading/616G02027

Proyecto de Animación/616G02021

Postproducción 3D y Efectos Visuales/616G02022

### 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