

**ASIGNATURA:** 12729 - DISEÑO GRÁFICO POR COMPUTADOR

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

1801-Ingeniería en Informática - 12729-DISEÑO GRÁFICO POR COMPUTADOR - 00

**CENTRO:** Escuela de Ingeniería Informática

**TITULACIÓN:** Ingeniero en Informática

**DEPARTAMENTO:** INFORMÁTICA Y SISTEMAS

**ÁREA:** Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial

**PLAN:** 10 - Año 199**ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Cr. comunes cic**IMPARTIDA:** Segundo semestre **TIPO:** Optativa

**CRÉDITOS:** 9

**TEÓRICOS:** 4,5

**PRÁCTICOS:** 4,5

## Información ECTS

Créditos ECTS:

Horas de trabajo del alumno:

Horas presenciales: 90

- Horas teóricas (HT): 42
- Horas prácticas (HP): 45
- Horas de clases tutorizadas (HCT): 5
- Horas de evaluación: 3
- otras:

Horas no presenciales: 164

- trabajos tutorizados (HTT): 11
- actividad independiente (HAI): 153

Idioma en que se imparte: Español

## Descriptorios B.O.E.

Técnicas de Modelado. Realismo Gráfico. Visualización Científica. Animación. Realidad Virtual.

## Temario

A. INTRODUCCIÓN.

A.I INTRODUCCIÓN HISTÓRICA. (1HT)

1. Introducción Histórica.
2. Aplicaciones.
3. Hardware de interacción.

Bibl: [Auks-92][Cas-01][Fole-90][Quir-03][VÍDEO SIGGRAPH]

A.II ELEMENTOS MATEMÁTICOS PARA EL DISEÑO GRÁFICO (2HT+6HPL+0.5HCT)

1. Transformaciones y Proyecciones en 3D.

2. Recorte.
3. Cámara virtual.

Bibl: [Cas-01] [Hear-94] [Fole-90][Hill-90] [Roge-89][Rour-98][Solso-95][Watt-92] [Watt-93]

### A.III REPRESENTACIÓN DE OBJETOS (1HT+2HPL+0.5HCT)

1. Modelado Geométrico.
2. Modelo de Alambres.
3. Modelos de Sólidos (Descomposición, Constructivos y de Límites).
4. Generación de curvas y superficies.

Bibl: [Cas-01] [Mänt-88] [Roge-89]

### B. VISUALIZACIÓN Y REPRODUCCIÓN (RENDERING)

#### B.I ALGORITMOS DE SUPERFICIES VISIBLES (4HT+6HPL+1HCT)

1. Espacio objeto y espacio imagen.
2. Tests esenciales.
3. Z-buffer.
4. Líneas de barrido.
5. Listas de prioridad.
6. Horizonte flotante.
7. Roberts.
8. Warnock.
9. Weiler-Atherton.
10. Trazado de rayos para ocultación (ray tracing).
11. Ray casting.

Bibl:[Cas-01][Fole-90][Hear-94][Hill-90][Roge-85]

#### B.II REALISMO (3HT)

1. Introducción
2. El sistema de Visión humano
3. ¿Qué es una imagen?
4. Representación

Bibl: [Cas-01] [Durand-01][Gombrich-77][Solso- 93][Palmer]

#### B. III EL COLOR (1HT)

1. Introducción
2. La percepción del color
3. Espacios de representación del color

Bibl: [Cas-01][Hall-88][Palmer]

#### B.IV. MODELOS DE ILUMINACIÓN LOCAL (3HT+4HPL+0.5HCT)

1. Modelos de iluminación.

2. Sombreado de superficies poligonales (normal o de Lambert, Gouraud, Phong).
3. Modelos de microcaras.

Bibl:[Fole-90][Cas-01][Hear-94][Hill-90][Roge-85][Thal-87][Watt-92][Watt-93]

#### B.V SOMBRAS Y TRANSPARENCIAS (1HT)

1. Transparencias.
2. Sombras.

Bibl:[Fole-90][Cas-01][Hear-94][Hill-90][Roge-85][Thal-87][Watt-92][Watt-93]

#### B.VI. MODELOS GLOBALES (7HT+5HPL+1HCT)

1. Trazado de rayos (ray tracing).
2. Radiosidad (radiosity).
3. Ray Casting

Bibl:[Cas-01][Fole-90][Glass-93][Hear-94][Hill-90] [Shir-00] [Watt-92][Watt-93]

#### B.VII. TEXTURAS (3HT)

1. Texturas.
  - Mapeo de texturas
  - Texturas rugosas
  - Texturas sólidas
  - Texturas procedimentales
  - Gases
  - Ruido
  - Animación
2. Antialiasing.

Bibl:[Cas-01][Eber-94][Fole-90][Gombrich-77][Hear-94][Hill-90]  
[Spalter-00][Thal-87][Watt-92][Watt-93]

[Roge-85]

#### B. VIII OTRAS TÉCNICAS AVANZADAS (6HT+1HCT)

1. Fractales.
  - Introducción
  - Métodos de generación
  - Texturas fractales
2. Imágenes.
3. Reproducción no realista
4. Arte Digital
5. Tendencias futuras

Bibl:[Cas-01][Eber-94][Fole-90][Gombrich-77][Hear-94][Hill-90] [Roge-85]  
[Spalter-00][Thal-87][Watt-92][Watt-93]

#### B.XIX. ANIMACIÓN (10HT+17HPL+0.5HCT)

1. Animación tradicional.
2. Guiones.

3. Control de movimiento.
4. Estructuras articuladas.
5. Objetos blandos.
6. Procedimental.
7. Simulación.
8. Comportamiento.
  - Inteligencia Artificial
9. Humanos
  - Movimiento
  - Apariencia
  - Animación facial
10. Captura de movimiento
11. Estándares.

Bibl:[Cas-01][Flem-98][Fole-90][Glass-93][Hear-94][Hill-90][Meal-92][Ratn-98][Roge-85][Rour-98][Thal-87] [Thom-91] [Watt-92][Watt-93]

#### B.X. OTRAS APLICACIONES (3HT)

1. Imágenes
2. Visualización científica
3. Realidad Virtual.
4. Internet.
5. Futuro

Bibl: [Freíd-89][McCa-98]

### Requisitos Previos

Análisis Matemático, Álgebra, Cálculo Numérico, Estructuras de Datos, Programación, Fundamentos Gráficos por Computador.

### Objetivos

- Conocer las técnicas clásicas y más recientes de generación realista de los objetos tridimensionales mediante el uso de esquemas de ocultación, sombreado, sombras, texturas, modelos globales y animación.
- Conocer los enfoques recientes de reproducción no realista.
- Adquirir destrezas en distintos entornos para la producción de gráficos por ordenador.
- Utilizar herramientas ofimáticas y nuevas tecnologías para potenciar la transmisión de resultados.

### Metodología

La asignatura de Diseño Gráfico por Computador trata una disciplina muy arraigada en los últimos cursos de las titulaciones de Ingeniería en Informática tanto en las universidades españolas como extranjeras. Dentro del plan de estudios actual, representa una ampliación para aquellos estudiantes que hayan cursado Fundamentos de Informática

Gráfica, tratando además una temática de notable atractivo para el estudiante típico de esta Ingeniería. El trabajo y puesta en común de conceptos fomenta la adquisición de competencias transversales, además de estimular la actualización por ser los Gráficos por Computador una materia de gran impacto en el mercado y los medios.

La asignatura posee un atractivo visual potencial que no debe ser olvidado en las clases teóricas. Es por ello muy interesante incluir todo tipo de elementos audiovisuales (como por ejemplo las herramientas para presentaciones de Openoffice u Office, y vídeos y demostraciones de trabajos conocidos en la comunidad de gráficos), faciliten la comprensión de los conceptos geométricos, y estimulen, mostrando ejemplos, la motivación para la realización de los trabajos prácticos.

En las clases teóricas se introducen de forma menos detallada pero intuitiva y gráfica los conceptos y técnicas clásicas de gráficos.

Algunos de dichos elementos se emplean en el desarrollo de los trabajos prácticos en el laboratorio. La docencia práctica tiene lugar de forma más personalizada lo que permite mayor calidad en la relación profesor-alumno y facilita a este último corroborar su evolución. La descripción del trabajo a realizar se realiza en el primer momento, y posteriormente se supervisa el trabajo en el laboratorio para cada grupo de forma individual. Las prácticas marcan unos objetivos flexibles en el sentido de permitir que los estudiantes puedan evolucionar de distinta forma en función de sus intereses y capacidades, siempre bajo la supervisión directa del profesor. Para homogeneizar la variedad se establecen unos objetivos mínimos para cada práctica, que permiten al estudiante conocer a priori los elementos necesarios para superar la asignatura.

## **Criterios de Evaluación**

Considero necesaria la participación activa del estudiante en clases teóricas, prácticas y tutorías, dado que es ésta una asignatura optativa, entiendo que existe un interés, curiosidad por el temario de la asignatura, por lo que la participación activa por medio de cuestiones en clase, asistencia a tutorías, consultas por correo electrónico, respuesta a cuestiones realizadas en clase, realización de trabajos tutorizados, etc., tendrá un peso en la evaluación final de un 10%.

Por otro lado, reiterando la naturaleza eminentemente práctica de la asignatura, la valoración de la práctica es superior a la de la parte teórica. Tanto la parte teórica como la práctica deben ser superadas para superar la asignatura. La ponderación para las prácticas un 60% (todas evaluadas con el mismo peso, si bien se valorará con un 10% la memoria, un 15% la exposición, otro 15% la presentación, interface, y un 60 % las facilidades de diseño) de la nota final y para el apartado teórico un 30%.

El apartado teórico se supera realizando el examen final o alternativamente, para aquellos grupos individuales que asistan regularmente a las clases teóricas (mínimo 80%), demostrando un conocimiento amplio de la asignatura ante las cuestiones planteadas por el profesor durante un examen oral.

## **Descripción de las Prácticas**

Se exige la consecución de los trabajos prácticos por medio de grupos de dos personas como máximo. Los trabajos prácticos disponen de unos requisitos mínimos que se considera pueden ser cubiertos con la asistencia a las prácticas de laboratorio, estos requisitos aseguran cuando una práctica ha sido superada. Cada práctica debe ser presentada con todos los integrantes del grupo, acompañando el código fuente y una memoria que contenga:

- Un manual de usuario,
- La especificación de las técnicas de gráficos empleadas,
- una descripción de las estructuras de datos
- y una guía para poder moverse por el código.

Los contenidos mínimos de los distintos trabajos prácticos son los siguientes:

## 1. Ocultación

- Tópicos: Algoritmos clásicos de ocultación de objetos, proyecciones, transformaciones
- Entorno: Unix/Windows, manuales de programación y referencia X y Motif, compilador C/C++.
- Entrega: Durante la quinta semana de docencia de la asignatura.
- Tarea: Comprensión y Programación de alguno de los algoritmos clásicos de ocultación de objetos: 1) Z-buffer, 2) Trazado de rayos, u otra alternativa propuesta por el grupo (y aceptada por el profesor). Para ello, se utilizarán objetos de revolución con cualquier tipo de proyección, permitiendo transformar el objeto creado (traslación, rotación y escalado). Para cualquier método de ocultación empleado, se aportarán tiempos de proceso (atención a opciones de optimización del compilador) utilizando los objetos venus y apple (disponibles en el directorio de la asignatura).
- Cronología: (considerando Z-buffer como algoritmo elegido)
  - &#61656; Semana 1: Ejemplos Motif.
  - &#61656; Semana 2: Dibujo de un cubo, perspectiva y transformaciones.
  - &#61656; Semana 3: Integración de objeto de revolución.
  - &#61656; Semana 4: Relleno de triángulos.
  - &#61656; Semana 5: Cálculo de la profundidad. Lectura de objetos de ficheros.
- Criterios de evaluación:
  - \* Resolución correcta de los requisitos mínimos planteados
  - \* Expresar con rigor y precisión tanto durante la defensa como en la memoria los objetivos alcanzados durante la realización de la práctica.

## 2. Sombreado

- Tópicos: Técnicas de iluminación.
- Entorno: Unix, manuales de programación y referencia X y Motif, compilador C/C++.
- Entrega: Durante la séptima semana de docencia de la asignatura.
- Tarea: Integración de técnicas de iluminación en la aplicación obtenida en la primera práctica.
- Observaciones: Se utilizará como base la práctica 1.
- Cronología:
  - &#61656; Semana 6: Cálculo de la normal
  - &#61656; Semana 7: Modelo de iluminación
  - &#61656; Semana 8: Modelo de iluminación simple
- Criterios de evaluación:
  - \* Resolución correcta de los requisitos mínimos planteados
  - \* Expresar con rigor y precisión tanto durante la defensa como en la memoria los objetivos alcanzados durante la realización de la práctica.
  - \* Robustez de la aplicación resultante
  - \* Estabilidad en el consumo de memoria
  - \* Análisis de la velocidad en la ejecución de los algoritmos para objetos disponibles en el repositorio de la asignatura
  - \* Inclusión de un instalador

## 3. Animación

- Tópicos: Utilización de paquetes estándar de facto del mercado para la elaboración de animaciones. Blender.
- Entorno: Windows, linux.
- Entrega: Durante la última semana de docencia de la asignatura.
- Cronología:

- &#61656; Semana 9-10: Introducción a blender  
&#61656; Semana 11: Desarrollo del guión.  
&#61656; Semana 12-14: Modelado.  
&#61656; Semana 15: Resultados. Entrega.
- Criterios de evaluación:
    - \* Creatividad y manejo de técnicas

Se asegura de esta forma la distribución del trabajo por parte del estudiante a lo largo de las quince semanas que ocupa la asignatura. La estimación temporal considerada parte del hecho de basarse en conocimientos trabajados en las prácticas de laboratorio, para las que se dedican 45 horas durante el cuatrimestre, se considera que el estudiante necesita horas de estudio y planteamiento algorítmico previo de las técnicas a trabajar, antes de sentarse a proceder a su implementación en el laboratorio.

## Bibliografía

---

### [1 Básico] 3D computer graphics /

*Alan Watt.*

*Addison-Wesley,, Wokingham, England : (1993) - (2nd ed.)*

*0201631865*

---

### [2 Básico] El espejismo de silicio: arte y ciencia de la realidad virtual.

*Aukstak lnis, Steve*

*P gina Uno,, Barcelona : (1993)*

*8488004141*

---

### [3 Básico] Animating facial features and expressions /

*Bill Fleming and Darris Dobbs.*

*Charles River Media,, Rocklands (Massachusetts) : (1999)*

*1886801819*

---

### [4 Básico] Introduction to ray tracing /

*edited by Andrew S. Glassner.*

*Academic Press,, London : (1997)*

*0122861604*

---

### [5 Básico] OpenGL: reference manual /

*editors Renate Kempf and Chris Frazier.*

*Addison-Wesley,, Reading (Massachusetts) : (1996)*

*0201461404*

---

### [6 Básico] 3-D human modeling and animation /

*illustrations and text by Peter Ratner.*

*John Wiley & Sons,, New York [etc.] : (2003) - (2nd. ed.)*

*0-471-21548-1*

---

### [7 Básico] OpenGL programming guide: the official guide to learning OpenGL, version 1.1 /

*Jackie Neider, Tom Davis, Mason Woo.*

*Addison-Wesley,, Reading (Massachusetts) : (1993)*

---

### [8 Básico] Computer graphics: principles and practice /

*James D. Foley, Andries van Dam, Steven K. Feiner, John F. Hughes.*

*Addison-Wesley,, Reading, Mass : (1990) - (2nd ed.)*

*0201121107*

---

**[9 Básico] An introduction to solid modeling /**

*Marti Mantyla.*

*Computer Science Press,, Rockville : (1988)*

*0716780151*

---

**[10 Básico] Principles of three-dimensional computer animation: modeling, rendering, and animating with 3D computer graphics /**

*Michael O'Rourke.*

*W. W. Norton,, New York : (1995)*

*0393702022*

---

**[11 Básico] Realistic ray tracing /**

*Peter Shirley.*

*A. K. Peters,, Natick, Massachusetts : (2000)*

*1-56881-110-1*

---

**[12 Básico] Advanced animation and rendering techniques: theory and practice.**

*Watt, Alan*

*Addison-Wesley,, Wokingham, England : (1992)*

*0201544121*

---

**[13 Recomendado] The computer in the visual arts /**

*Anne Morgan Spalter.*

*Addison Wesley Longman,, Reading, Massachusetts : (1999)*

*0-201-38600-3*

---

**[14 Recomendado] Procedural elements for computer graphics /**

*David F. Rogers.*

*McGraw-Hill,, New York : (1985)*

*0070535345*

---

**[15 Recomendado] Gráficas por computadora /**

*Donald Hearn, M. Pauline Baker.*

*Prentice Hall,, México : (1994) - (2ª ed.)*

*9688804827*

---

**[16 Recomendado] Computer graphics /**

*Francis S. Hill.*

*Macmillan Publishers,, London ; New York : (1990)*

*0029461855*

---

**[17 Recomendado] Art and illusion: a study in the psychology of pictorial representation.**

*Gombrich, Ernst Hans Josef (*

*Phaidon,, Oxford : (1990) - ([5ª ed., repr.] )*

*0714817562*

---

**[18 Recomendado] Illumination and color in computer generated imagery.**

*Hall, Roy*

*Springer,, New York : (1989)*

*3540967745*

---

**[19 Recomendado] Animation book: a complete guide to animated /**

*Kit Laybourne.*

*Three Rivers Press,, New York : (1998)*

*0-517-88602-2*

---

**[20 Recomendado] The art and science of computer animation.**

Mealing, Stuart  
Intellect,, Oxford : (1992)  
1871516161

---

**[21 Recomendado] Image synthesis: theory and practice /**

Nadia Magnenat-Thalmann, Daniel Thalmann.  
Springer-Verlag,, Tokyo ; New York : (1987)  
4431700234

---

**[22 Recomendado] Cognition and the visual arts /**

Robert L. Solso.  
MIT Press,, Cambridge, Massachusetts : (1994)  
0-262-69186-8

---

**[23 Recomendado] The story of computer graphics [Vídeo] /**

Siggraph video review.  
acm,, [s.l.] : (1999)

---

**[24 Recomendado] Vision science: photons to phenomenology /**

Stephen E. Palmer.  
MIT Press,, Cambridge, Massachusetts : (1999)  
0-262-16183-4

---

**Organización Docente de la Asignatura**

| Contenidos | Horas |    |     |     |     | Competencias y Objetivos |
|------------|-------|----|-----|-----|-----|--------------------------|
|            | HT    | HP | HCT | HTT | HAI |                          |
| Módulo I   | 4     | 8  | 1   | 5   | 24  | 1                        |
| Módulo II  | 38    | 32 | 4   | 6   | 129 | 1,2,3,4                  |

---

**Equipo Docente**

**MODESTO FERNANDO CASTRILLÓN SANTANA**

(COORDINADOR)

**Categoría:** TITULAR DE UNIVERSIDAD

**Departamento:** INFORMÁTICA Y SISTEMAS

**Teléfono:** 928458755 **Correo Electrónico:** modesto.castrillon@ulpgc.es

**WEB Personal:** <http://mozart.dis.ulpgc.es/~modesto/>

---

**Resumen en Inglés**

This course introduces the classical techniques used for basics and advanced 3D computer graphics considering modelling, hidden surface algorithms, shading, shadows, textures, global techniques and animation. Additionally more recent approaches such as non photorealistic rendering are also described.

\*