



## FICHA IDENTIFICATIVA

## Datos de la Asignatura

|                 |                                    |
|-----------------|------------------------------------|
| Código          | 36480                              |
| Nombre          | Fundamentos de informática gráfica |
| Ciclo           | Grado                              |
| Créditos ECTS   | 6.0                                |
| Curso académico | 2022 - 2023                        |

## Titulación(es)

| Titulación                            | Centro                                 | Curso | Periodo             |
|---------------------------------------|----------------------------------------|-------|---------------------|
| 1407 - Grado de Ingeniería Multimedia | Escuela Técnica Superior de Ingeniería | 2     | Primer cuatrimestre |

## Materias

| Titulación                            | Materia                              | Caracter    |
|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------|
| 1407 - Grado de Ingeniería Multimedia | 14 - Gráficos y Audio por Computador | Obligatoria |

## Coordinación

| Nombre                  | Departamento      |
|-------------------------|-------------------|
| MARTINEZ GIL, FRANCISCO | 240 - Informática |

## RESUMEN

La asignatura *Fundamentos de Informática Gráfica* forma parte de la materia Gráficos y audio por Computador. Su objetivo general consiste en presentar al alumno los fundamentos en que se apoya y las técnicas básicas que se utilizan en la generación de imágenes sintéticas bi y tridimensionales en aplicaciones gráficas. Es una asignatura obligatoria de carácter cuatrimestral que se imparte en el segundo curso de la titulación de Grado en Ingeniería Multimedia durante el primer cuatrimestre. En el plan de estudios consta de un total de 6 créditos ECTS.

La asignatura tiene una doble vertiente teórica y práctica. Es necesario exponer al alumno las bases teóricas en las que se sustentan estas técnicas para que sea capaz de hacer frente a problemas o contingencias no previstas en las herramientas o librerías disponibles. Por otra parte, es imprescindible que el alumno se familiarice a través de las prácticas, con la forma estándar de trabajo en estos campos usando alguna de las herramientas y librerías más utilizadas que existen para generación de gráficos.



El alumno debe ser capaz además de manejar el vocabulario técnico de estos campos y poder valorar y argumentar ventajas e inconvenientes del uso de las distintas técnicas presentadas, así como utilizar los contenidos presentados en el planteamiento y resolución de problemas propuestos. En este aspecto las presentaciones orales de temas propuestos y las sesiones de problemas en grupo tienen esta finalidad de ayudar al alumno en la tarea de síntesis, abstracción y comprensión necesarias para la correcta asimilación de los contenidos.

La dinámica de la clase es participativa. En las clases de exposición de contenidos, se establece un diálogo profesor-alumno y alumno-alumno a través de formulación de cuestiones tanto por el profesor como por el alumno. En las clases de problemas, se desarrollarán actividades que fomenten la discusión en grupo y la exposición oral por parte de los alumnos. En los laboratorios se planteará el desarrollo de trabajos en grupos pequeños y su presentación al profesor/a a través preferiblemente de un diálogo que promueva una argumentación explicativa y razonada. Las sesiones de tutorías son voluntarias pero forman una parte importante de la acomodación del alumno a la dinámica de la asignatura y son el lugar no sólo de resolver dudas específicas acerca de los conceptos expuestos, sino también de plantear cualquier problema de enfoque o dificultad personal que surja respecto de cualquier aspecto de la asignatura.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

La asignatura, dado su carácter básico, no necesita unos conocimientos previos específicos, si bien se recomienda haber cursado las asignaturas Informática, Programación y Matemáticas I y II. Las dos primeras sirven para dotar al alumno de destreza en el uso de las librerías y en la codificación de programas. Las dos últimas dotan al alumno de la capacidad de comprender los problemas geométricos y usar el formalismo matemático que se plantean en la asignatura.

## COMPETENCIAS

### 1407 - Grado de Ingeniería Multimedia

- G1 - Capacidad para relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos. (RD1393/2007)
- G2 - Poseer las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores o mejorar su formación con un cierto grado de autonomía.(RD1393/2007)
- G4 - Capacidad de integrarse dentro de grupos de trabajo y colaborar en entornos multidisciplinares, siendo capaz de comunicarse con adecuadamente con profesionales de todos los ámbitos.
- I2 - Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.



- MM1 - Poseer conocimiento y capacidad de comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relativas a los sistemas multimedia incluyendo todas las disciplinas que estos sistemas abarcan.
- MM2 - Capacidad de comprensión y manejo de las diversas tecnologías implicadas en los sistemas multimedia. Tanto desde el punto de vista del hardware y la electrónica, como desde el punto de vista del software.
- MM3 - Aplicar de forma adecuada las metodologías, tecnologías, procedimientos y herramientas en el desarrollo profesional de los productos multimedia en un contexto de uso real, aplicando las soluciones adecuadas en cada entorno.
- MM9 - Programar de forma correcta en los diferentes lenguajes específicos de los sistemas multimedia teniendo en cuenta las restricciones de tiempo y coste.
- MM12 - Conocer los sistemas gráficos 2D y 3D actuales y su aplicación a los desarrollos multimedia.
- MM28 - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Multimedia.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Esta asignatura permite obtener los siguientes resultados de aprendizaje:

1. Distinguir y ubicar los diferentes procesos que tienen lugar en la generación de gráficos dentro del modelo de la tubería gráfica.
2. Desarrollar la habilidad e intuición en geometría bi y tridimensional.
3. Conocer la estructura común básica que poseen las librerías gráficas así como identificar y manejar los tipos de estructuras de datos empleados en la generación de gráficos.
4. Usar una librería gráfica estándar para desarrollar aplicaciones gráficas que puedan ser integradas en otras aplicaciones informáticas.
5. Conocer la estructura básica de un programa que interacciona con el usuario.
6. Ser capaz de elegir en función de la aplicación gráfica concreta, los algoritmos más adecuados para alguno de los procesos de la tubería gráfica.
7. Diagnosticar e identificar el proceso o procesos involucrados en el fallo o mal funcionamiento de una aplicación gráfica.
8. Conocer y manejar las fuentes bibliográficas básicas para la materia así como manejar fuentes de información avanzadas (actas de reuniones, congresos, revistas y foros de discusión propios de la especialidad).
9. Fomentar y desarrollar las capacidad de trabajo en grupo y la división del mismo en grupos especializados



10. Ser capaz de organizar y comunicar resultados y procedimientos acerca del ámbito de conocimiento de gráficos por computador

*Como complemento a los resultados anteriores, esta asignatura también permite adquirir las siguientes destrezas y habilidades sociales:*

- Tener una visión modular y funcional del problema de la síntesis de imágenes.
- Conocer los algoritmos de tratamiento de los diferentes procesos que se dan en la tubería de generación de gráficos. Ser capaz de adaptar éstos a los problemas concretos.
- Conocer y manejar la librería estándar de gráficos OpenGL.
- *Conocer y manejar las fuentes bibliográficas específicas de la materia.*
- Desarrollar las habilidades de comunicación y trabajo en grupo en el campo del desarrollo de aplicaciones gráficas multimedia y de la comunicación visual.
- Integrar las capacidades aprendidas de síntesis de gráficos dentro de las habilidades generales de codificación para crear programas multimedia.
- *Adaptar los conocimientos previos adquiridos en Programación y en Matemáticas y Física al contexto de la síntesis de gráficos*

Se fomentará además el desarrollo de diversas competencias genéricas, entre las cuales cabe destacar:

- Capacidad de análisis y de síntesis.
- Capacidad para argumentar desde criterios racionales y lógicos.
- Capacidad para expresarse de forma correcta y organizada.
- Capacidad para el trabajo personal y la distribución del tiempo.
- Capacidad para el trabajo en grupo.
- Capacidad para desarrollar un problema de forma sistemática y organizada.



## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Introducción a la informática gráfica

Áreas de aplicación de los gráficos sintéticos.

La tubería gráfica

Hardware gráfico: Modelo raster de los dispositivos gráficos.

Hardware gráfico: GPUs

### 2. Introducción al modelado

Modelado geométrico. Conceptos básicos: caras, normales...

Modelado poligonal. Representación indexada, doblemente indexada, en tablas.

Estructuras poligonales básicas.

### 3.

#### Transformaciones Geométricas

Transformaciones geométricas básicas 2D. Coordenadas Homogéneas.

Transformaciones conocida la posición final. Cosenos directores.

Transformaciones Geométricas básicas 3D

Las transformaciones en la librería OpenGL

### 4. Transformaciones de Vista

Ventana del Mundo y puerto de Vista.

Algoritmos de recorte de líneas 2D

Transformación de vista 3D.

Volumen de Visión

La transformación de vista en la librería OpenGL

### 5. Proyecciones lineales planas

Proyecciones paralelas y en perspectiva

Matriz general de proyección

Implementación de la Transformación de Proyección

Implementación en la librería OpenGL

**6. Trazado de Primitivas y operaciones por pixel**

Algoritmos de trazado de líneas

Algoritmos de trazados de circunferencias.

Relleno de figuras. Rellenado XY. Rellenado por semilla

Relleno basado en interpolación bilineal con varios colores

Algoritmo de ocultación de Z-buffer

**7. Relación de Prácticas**

Práctica 1: Las librerías gráficas OpenGL y GLUT y la programación orientada a eventos

Práctica 2: Utilización de un modelador 3D

Práctica 3: Transformaciones afines 3D

Práctica 4: Transformación de vista en 3D

Práctica 5: Proyecciones

Práctica 6: Trazado de primitivas

Práctica 7: Algoritmos de relleno / Proyecto

Práctica 8: Proyecto

**VOLUMEN DE TRABAJO**

| ACTIVIDAD                                      | Horas         | % Presencial |
|------------------------------------------------|---------------|--------------|
| Clases de teoría                               | 30,00         | 100          |
| Prácticas en laboratorio                       | 20,00         | 100          |
| Prácticas en aula                              | 10,00         | 100          |
| Elaboración de trabajos en grupo               | 8,00          | 0            |
| Estudio y trabajo autónomo                     | 12,00         | 0            |
| Preparación de clases de teoría                | 35,00         | 0            |
| Preparación de clases prácticas y de problemas | 15,00         | 0            |
| Resolución de casos prácticos                  | 20,00         | 0            |
| <b>TOTAL</b>                                   | <b>150,00</b> |              |

**METODOLOGÍA DOCENTE**

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a tres entornos de trabajo: aprendizaje con el profesor (sesiones de teoría, problemas y las tutorías presenciales), las sesiones de laboratorio y el trabajo en grupo.

Aprendizaje en grupo con el profesor

En las sesiones de teoría se utilizará el modelo de lección magistral. En ellas el profesor expone los



contenidos fundamentales de la asignatura, utilizando para ello los medios audiovisuales a su alcance (presentaciones, transparencias, pizarra, demostraciones).

En la sesiones problemas, la dinámica será dirigida eminentemente por el alumno. Se espera que los alumnos participen en la explicación de los problemas propuestos. Para ello, previamente el profesor indicará qué día se va a dedicar a la resolución de problemas y qué problemas se pretenden resolver, de tal manera que el alumno asista a dichas clases con el planteamiento de los problemas preparado con antelación.

#### Trabajo en grupo.

Los alumnos realizarán a lo largo del curso diferentes actividades en el aula en parejas o en grupos más amplios. En estas actividades, aparte de la asimilación de contenidos, están enfocadas al aprendizaje de trabajo colaborativo. Donde los alumnos deben explicar y convencer al resto del grupo y distribuirse las tareas.

#### Sesiones de laboratorio

En las sesiones de laboratorio se utilizará la librería gráfica OpenGL así como software adicional para realizar los trabajos propuestos. El trabajo será revisado en las sesiones de tutorías concertadas para este propósito en las que los alumnos explicarán la realización de la práctica al profesor y se mantendrá un diálogo acerca de aspectos técnicos involucrados en el desarrollo de la misma.

Estas sesiones de laboratorio estarán organizadas en torno a grupos de trabajo formados como máximo por dos personas.

#### Tutorías

Los alumnos dispondrán de un horario de tutorías cuya finalidad es la de resolver problemas, dudas, y la presentación de los trabajos propuestos en el laboratorio. El horario de dichas tutorías se indicará al inicio del curso académico. Además tendrán la oportunidad de aclarar algunas dudas mediante correo electrónico o foros de discusión mediante el empleo de la herramienta “Aula Virtual”, que proporciona la Universitat de Valencia.

## EVALUACIÓN

#### Sistema de Evaluación:

Se promueve la evaluación continua. Mediante este sistema se fomenta que los alumnos participen de forma regular en las actividades formativas, evaluándose las actividades teóricas, sesiones de problemas, la presentación del trabajo y las actividades de laboratorio.



Es imperativo que, frente a dificultades de asistencia, el alumno lo notifique a los/as profesores/as correspondientes para que se le indique específicamente su modo de evaluación. El/La alumno/a que prevea dificultades en seguir la evaluación continua deberá comunicárselo al profesor/a responsable de la asignatura en las dos primeras semanas de curso.

Para la **evaluación continua** se desglosan los siguientes pesos por apartado:

Actividades Teóricas: Pesan el 50% de la nota total. Exámenes (80%), otras actividades (trabajos, actividades presenciales) (20%)

Problemas: Pesan el 10% de la nota total

Prácticas: Pesan el 40% de la nota total.

La nota mínima para poder ponderar cada uno de los conceptos a evaluar de la tabla anterior es de 4.5.

En primera convocatoria:

Se realizarán uno o varios exámenes a lo largo del cuatrimestre, y un examen final. La calificación del apartado de exámenes se calculará con la siguiente fórmula:

$$\text{Nota\_media} = 0.25 * \text{Exámenes\_Parciales} + 0.75 * \text{Examen\_Final}$$

En cada examen es necesario alcanzar la nota de 4.5 en cualquier caso. En caso contrario, la nota a efectos de cálculo de la fórmula será de 0 para dicho examen.

Prácticas: 30%

En segunda convocatoria:

Los pesos serán los mismos salvo que no se considerará la nota del examen parcial, pasando la nota de examen a ser la calificación obtenida en el examen final de segunda convocatoria.

- No serán recuperables las notas del trabajo, actividades presenciales ni las prácticas.

-No se aplicará la restricción de nota mínima en las partes que no sean evaluables en segunda convocatoria

Es necesario obtener un 4.5 en el examen final para promediar.

La realización de las prácticas y su asistencia es obligatoria. Los casos especiales se deben consultar con el profesor/a correspondiente.



## REFERENCIAS

### Básicas

- Computer Graphics. Foley, Van Dam, Feiner, Hughes. Addison-Wesley. 3rd. Edition . 2014
- Fundamentals of computer graphics. Shirley, Ashikhmin, Marschner. A K Peters. CRC Press. 3th Edition. 2009
- Computer Graphics using OpenGL. Hill , Kelley. 3Th Edition. Prentice Hall. 2006

### Complementarias

- OpenGL Programming Guide: The official guide to learning OpenGL. Shreiner. Addison-Wesley Professional. 7th Edition. 2009
- Computer Graphics with OpenGL (4th Edition) (Segunda edición en castellano) . D. Hearn, M.P. Baker, W. Carithers. Ed. Pearson. 2010
- Foundations of 3D Computer Graphics. Gortler, S.J. MIT Press 2012