

**Guía docente de la asignatura**

Asignatura	PROGRAMACIÓN DE APLICACIONES GRÁFICAS		
Materia	COMPUTACIÓN		
Módulo			
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA [463]		
Plan	545	Código	46949
Periodo de impartición	S5	Tipo/Carácter	OP
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	3
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	Margarita Gonzalo Tasis		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	Margarita Gonzalo Tasis Despacho 1D012, marga@infor.uva.es, 98342300 ext 5612		
Horario de tutorías	Véase <a href="http://www.uva.es">www.uva.es</a> → Centros → Campus de Valladolid → Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática → Tutorías		
Departamento	INFORMÁTICA (ATC, CCIA, LSI)		

**1. Situación / Sentido de la Asignatura****1.1 Contextualización**

La asignatura de *Programación de aplicaciones Gráficas* se encuentra dentro de la materia *Complementos de Computación*. Se imparte en el primer cuatrimestre del cuarto curso del Grado en Ingeniería Informática.

La programación de aplicaciones gráficas está relacionada con el área de “*Graphics and Visual Computing*” descrita en el ACM CC2001. En esta asignatura nos centraremos en los campos de *Gráficos por Computadora y Visualización*.

El objetivo de la asignatura de *Programación de Aplicaciones Gráficas* será mostrar información usando imágenes que son generadas y presentadas a partir de la computación. Para ello, se adquirirá un dominio básico de los conceptos, técnicas y herramientas para el desarrollo de aplicaciones de diseño y representación gráfica.

**1.2 Relación con otras materias**

Esta asignatura está relacionada con las asignaturas Interacción Persona-Computador y Estructuras de Datos y Algoritmos, y los Fundamentos de Programación,.

**1.3 Prerrequisitos**

No existen prerrequisitos específicos dentro de esta asignatura.



## 2. Competencias

### 2.1 Generales

Código	Descripción
G03	Capacidad de análisis y síntesis
G04	Capacidad de organizar y planificar
G05	Comunicación oral y escrita en la lengua propia
G08	Habilidades de gestión de la información
G09	Resolución de problemas
G10	Toma de decisiones
G11	Capacidad crítica y autocrítica
G12	Trabajo en equipo
G16	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
G18	Capacidad de aprender
G19	Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
G20	Capacidad de generar nuevas ideas
G21	Habilidad para trabajar de forma autónoma

### 2.2 Específicas

Código	Descripción
CO6	Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona computador que garanticen la accesibilidad y usabilidad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
IS4	Capacidad de identificar y analizar problemas y diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales.
IS6	Capacidad para diseñar soluciones apropiadas en uno o más dominios de aplicación utilizando métodos de la ingeniería de software que integren aspectos éticos, sociales, legales y económicos.

## 3. Objetivos

Código	Descripción
CC6.1	Comprender la estructura arquitectónica de la tubería de proceso gráfico y poner en relación sus etapas con los fenómenos de visualización realista, iluminación e interacción luz materia
CC6.2	Modelar, diseñar e implementar aplicaciones gráficas para la visualización de datos y escenas de dos dimensiones y tres dimensiones
CC6.3	Conocer y saber aplicar los modelos de iluminación local y global a la síntesis realista de escenas
CC6.4	Construir componentes de sombreado programable para dispositivos de visualización comerciales de interés en cada momento, tanto en su variante de vértices como de primitivas geométricas o fragmentos
CC6.5	Caracterizar y comparar diversos entornos de programación gráfica para entornos de escritorio o móviles



**4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	30	Estudio y trabajo autónomo individual	50
Clases prácticas de aula (A)	-	Estudio y trabajo autónomo grupal	40
Laboratorios (L)	24		
Prácticas externas, clínicas o de campo	-		
Seminarios (S)	2		
Tutorías grupales (TG)	2		
Evaluación	2		
<b>Total presencial</b>	<b>60</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>90</b>





## 5. Bloques temáticos

### Bloque 1: Perspectiva general y Conceptos Básicos de Programación de aplicaciones gráficas

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0.6

#### a. Contextualización y justificación

En este bloque se presentará la introducción de esta asignatura dentro del campo de la Informática, sus objetivos y sus aplicaciones en la empresa y la industria. A continuación, se comenzará con los conceptos básicos geométricos de dibujo en 2D

En el laboratorio complementaremos estos temas con su traducción en OpenGL.

#### b. Objetivos de aprendizaje

Código	Descripción
CC6.1	Comprender la estructura arquitectónica de la tubería de proceso gráfico y poner en relación sus etapas con los fenómenos de visualización realista, iluminación e interacción luz materia

#### c. Contenidos

##### TEMA 1: Introducción a la informática Gráfica

- 1 La percepción visual: un enfoque realista
- 2 Aplicaciones de los gráficos por computadora: campos de interés
- 3 Un poco de historia
- 4 Representación de Información gráfica
- 5 Pipeline de proceso gráfico
- 6 Modelos de color: breve introducción

##### TEMA 2: Primitivas geométricas 2D

- 1 Sistemas de coordenadas
- 2 Líneas y poligonales
- 3 Transformaciones geométricas 2D
- 4 Aliasing y Antialiasing
- 5 Algoritmos de relleno de áreas

#### d. Métodos docentes

Ver anexo: Métodos docentes

#### e. Plan de trabajo

Para este bloque se estiman 4 horas de teoría

#### f. Evaluación

Ver sección 7 de esta guía

#### g. Bibliografía básica

- [Hearn2005] D. Hearn, M.P. Baker, *Gráficos por computadora con OpenGL*. Pearson Prentice Hall, 3ra edición, 2005.



- [Foley2013] J. Foley et al, Computer graphics : principles and practice, Addison Wesley, 3<sup>nd</sup> edition,2013
- [Escudero2003] D. Escudero Mancebo, Fundamentos de Informática Gráfica, Editorial Cano Pina,2003

#### **h. Bibliografía complementaria**

---

[Guha2011] Sumanta Guha, Computer graphics through OpenGL, CRC Press, 2011

[Angel2013] Edward Angel, Interactive Computer Graphics, Sixth edition, Pearson, 2013

[Angel2011] Edward Angel, Open GL: A Primer, Pearson, 2011

#### **i. Recursos necesarios**

---

- Laboratorio, Aula y Sala de trabajo en grupo asignadas por el centro.
- El alumno deberá tener acceso a un ordenador personal para trabajo individual no presencial.
- Aula virtual de la asignatura.
- Se procurará proporcionar copia controlada de los materiales bibliográficos complementarios a los alumnos del curso, exclusivamente a efectos de seguimiento del mismo.





**Bloque 2: Elementos básicos en Gráficos por computadora**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.2

**a. Contextualización y justificación**

En este bloque se pretende explicar las primitivas geométricas 3D que se utilizan comúnmente en Informática Gráfica. Una vez conocidas las primitivas básicas, se pretende mostrar con más profundidad las transformaciones afines y la perspectiva, así como el modelado 3D con su problemática. Asimismo, se continuará probando la aplicación de estos principios con las primitivas gráficas y sus atributos en OpenGL.

**b. Objetivos de aprendizaje**

Código	Descripción
CC6.1	Comprender la estructura arquitectónica de la tubería de proceso gráfico y poner en relación sus etapas con los fenómenos de visualización realista, iluminación e interacción luz materia
CC6.2	Modelar, diseñar e implementar aplicaciones gráficas para la visualización de datos y escenas de dos dimensiones y tres dimensiones

**c. Contenidos****TEMA 3: Primitivas geométricas 3D**

- 1 Representaciones 3D
- 2 Poliedros y mallas de poligonales
- 3 Geometría sólida constructiva

**TEMA 4: Transformaciones**

- 1 Transformaciones geométricas en 3D
- 2 Sistemas de referencia
- 3 Proyecciones: paralela y perspectiva

**TEMA 5: MODELADO 3D**

1. Modelado de objetos
2. Fractales
3. Curvas y superficies paramétricas
4. Sistemas de partículas

**d. Métodos docentes**

Ver Anexo: Métodos docentes

**e. Plan de trabajo**

Se necesitarán 12 h de teoría

**f. Evaluación**

Ver sección 7 de esta guía.



### **g. Bibliografía básica**

---

- [Hearn2005] D. Hearn, M.P. Baker, *Gráficos por computadora con OpenGL*. Pearson Prentice Hall, 3ra edición, 2005.
- [Foley2013] J. Foley et al, *Computer graphics : principles and practice*, Addison Wesley, 3<sup>nd</sup> edition, 2013
- [Escudero2003] D. Escudero Mancebo, *Fundamentos de Informática Gráfica*, Editorial Cano Pina, 2003

### **h. Bibliografía complementaria**

---

- [Guha2011] Sumanta Guha, *Computer graphics through OpenGL*, CRC Press, 2011
- [Angel2013] Edward Angel, *Interactive Computer Graphics*, 5th edition, Pearson, 2013
- [Angel2011] Edward Angel, *Open GL: A Primer*, Pearson, 2011

### **i. Recursos necesarios**

---

- Laboratorio, Aula y Sala de trabajo en grupo asignadas por el centro.
- El alumno deberá tener acceso a un ordenador personal para trabajo individual no presencial.
- Aula virtual asignatura.
- Se procurará proporcionar copia controlada de los materiales bibliográficos complementarios a los alumnos del curso, exclusivamente a efectos de seguimiento del mismo.





**Bloque 3: Visualización Realista**

Carga de trabajo en créditos ECTS:

**a. Contextualización y justificación**

Una vez que se ha presentado la parte básica de Informática gráfica, en este bloque se va a mostrar los elementos que definen una visualización realista de los modelos creados. Se estudiará en profundidad el color, el tratamiento de la iluminación, las superficies visibles y ocultas y las sombras. Las técnicas avanzadas que mejoran la visualización de los gráficos se explicará en la parte final.

Al ser tan limitado el OPENGL, en esta parte final se pretende enseñar OPENGL con shaders.

**b. Objetivos de aprendizaje**

Código	Descripción
CC6.3	Conocer y saber aplicar los modelos de iluminación local y global a la síntesis realista de escenas
CC6.4	Construir componentes de sombreado programable para dispositivos de visualización comerciales de interés en cada momento, tanto en su variante de vértices como de primitivas geométricas o fragmentos
CC6.5	Caracterizar y comparar diversos entornos de programación gráfica para entornos de escritorio o móviles

**c. Contenidos**

**TEMA 6. RECORTE Y DSV**

- 1.- Técnicas de recorte en 2D
- 2.- Técnicas de recorte en 3D
- 3. Detección de superficies visibles

**TEMA 7: Iluminación**

- 1 Tratamiento de la luz
- 2. Modelo de iluminación: modelos clásicos
- 3 Supresión de superficies ocultas
- 4 Tratamiento de sombras

**TEMA 8 Técnicas Avanzadas**

- 1 Texturas
- 2 Trazado de rayos
- 3 Técnicas de radiación
- 4 Modelado de sistemas dinámicos.

**d. Métodos docentes**

Ver Anexo: Métodos docentes

**e. Plan de trabajo**

Se estima 12 horas teóricas

**f. Evaluación**

Ver sección 7 de esta guía.





### **g. Bibliografía básica**

---

- [Hearn2005] D. Hearn, M.P. Baker, *Gráficos por computadora con OpenGL*. Pearson Prentice Hall, 3ra edición, 2005.
- [Foley2013] J. Foley et al, *Computer graphics : principles and practice*, Addison Wesley, 3<sup>nd</sup> edition, 2013
- [Escudero2003] D. Escudero Mancebo, *Fundamentos de Informática Gráfica*, Editorial Cano Pina, 2003

### **h. Bibliografía complementaria**

---

[Guha2011] Sumanta Guha, *Computer graphics through OpenGL*, CRC Press, 2011

[Angel2013] Edward Angel, *Interactive Computer Graphics*, Sixth edition, Pearson, 2013

[Angel2011] Edward Angel, *Open GL: A Primer*, Pearson, 2011

### **i. Recursos necesarios**

---

- Laboratorio, Aula y Sala de trabajo en grupo asignadas por el centro.
- El alumno deberá tener acceso a un ordenador personal para trabajo individual no presencial.
- Aula virtual de la asignatura.
- Se procurará proporcionar copia controlada de los materiales bibliográficos complementarios a los alumnos del curso, exclusivamente a efectos de seguimiento del mismo.



**Bloque 4: Laboratorio práctico de Programación de Aplicaciones Gráficas**Carga de trabajo en créditos ECTS: **a. Contextualización y justificación**

Este bloque se centra en la presentación de los aspectos básicos necesarios para la visualización de primitivas en el ordenador. Todo lo que se vaya explicando en la parte de teoría tendrá su traducción en el laboratorio. Se utilizará Open GL y OpenGL basado en shaders

**b. Objetivos de aprendizaje**

Código	Descripción
CC6.1	Comprender la estructura arquitectónica de la tubería de proceso gráfico y poner en relación sus etapas con los fenómenos de visualización realista, iluminación e interacción luz materia
CC6.2	Modelar, diseñar e implementar aplicaciones gráficas para la visualización de datos y escenas de dos dimensiones y tres dimensiones

**c. Contenidos**

1. Introducción a OPENGL y pipeline gráfico.
2. Primitivas básicas y atributos en OpenGL. Algoritmos básicos en OpenGL
3. Modelado 3D. Transformaciones. Curvas.
4. Visualización realista: iluminación, clipping, DSV.

**d. Métodos docentes**

Exposición oral por parte del profesor/a de los conceptos básicos.  
Resolución de problemas y trabajo en grupo en el laboratorio.

**e. Plan de trabajo**

30 horas de trabajo práctico

**f. Evaluación**

Ver sección 7 de esta guía.

**g. Bibliografía básica**

[Angel2011] Edward Angel, Open GL: A Primer, Pearson, 2011

**i. Recursos necesarios**

- Laboratorio
- Aula virtual.
- Se procurará proporcionar copia controlada de los materiales bibliográficos complementarios a los alumnos del curso, exclusivamente a efectos de seguimiento del mismo.

**6. Temporalización (por bloques temáticos)**

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 1:	0.6 ECTS	Semanas 1 a 3
Bloque 2:	1.2 ECTS	Semanas 4 a 9
Bloque 3:	1.2 ECTS	Semanas 10 a 15
Bloque 4: Práctico	3 ECTS	Semana 1 al 15

Esta tabla es meramente orientativa y se modificará dependiendo las necesidades del alumnado.

**7. Tabla resumen de los instrumentos, procedimientos y sistemas de evaluación/calificación****a. Procedimientos de Evaluación**

- a) **Evaluación:** La evaluación **ordinaria** se compone de una serie de actividades evaluables que se desglosan en la siguiente tabla:

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Trabajo continuo en el laboratorio	5%	
Entregas trabajo 1	15%	Correspondiente al bloque 1
Entregas trabajo 2	25%	Correspondiente al bloque 2
Entregas trabajo 3	25%	Correspondiente al bloque 3
Entrega trabajo 4	30%	Correspondiente a todos los bloques

El trabajo de laboratorio se evaluará a través de la observación del trabajo realizado en las sesiones de laboratorio (5%) y de 4 entregas (95%), cuyos enunciados se darán a conocer. Los criterios de evaluación serán publicados junto al enunciado de las prácticas. La calificación de las prácticas entregadas se basará en la valoración del contenido del programa entregado, junto a las respuestas de los autores a preguntas realizadas por la profesora en el caso de que éstas lo consideren necesario.

- b) **Evaluación final:** Es un procedimiento de evaluación **extraordinario**, para aquellos alumnos que decidan abandonar el procedimiento de evaluación anterior o que no hayan suspendido la anterior evaluación. *Será el que se aplique en la convocatoria extraordinaria de la asignatura.*



### b. Criterios de Calificación

En las **actividades individuales** se aplicarán los siguientes criterios de calificación:

- Uso correcto de los conceptos, definiciones o propiedades relacionadas con la situación a resolver o describir. [40%]
- Justificación de la metodología empleada, de las decisiones y de los resultados. [40%]
- Claridad y coherencia en la exposición. [20%]

### 8. Consideraciones finales

1. Esta guía es un elemento dinámico que podrá sufrir ligeras variaciones a lo largo del curso, por lo que se recomienda consultar periódicamente la versión más reciente en la página web de la asignatura.
2. El trabajo presentado, debe ser fruto del esfuerzo de las personas que lo firman. No se permitirán copias. En caso de dudas, los profesores pondremos en marcha mecanismos adicionales de revisión de los trabajos entregados.

### Anexo: Métodos docentes

Actividad	Metodología
Clase de teoría	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clase magistral participativa</li><li>• Estudio de casos en aula</li><li>• Resolución de problemas</li></ul>
Clase práctica	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clase magistral participativa</li><li>• Realización de un proyecto guiado por el profesor, que encargará y guiará el trabajo que se realizará individualmente .</li></ul>
Seminarios	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seminario 1: Construcción de VideoJuegos: ¿cómo se hacen?</li><li>• Seminario 2: Blender</li></ul>
Tutoría	<ul style="list-style-type: none"><li>• Evaluación de los contenidos teóricos y de los proyectos</li></ul>

### 9. Anexo: Cronograma de actividades previstas

Web de la asignatura en [campusvirtual.uva.es](http://campusvirtual.uva.es)