

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

|  |   |                      |   |
|--|---|----------------------|---|
| <b>Asignatura</b>                              | Programación de Aplicaciones Gráficas   |                      |   |
| <b>Materia</b>                                 | Computación   |                      |   |
| <b>Módulo</b>                                  | Tecnologías Específicas   |                      |   |
| <b>Titulación</b>                              | Grado en Ingeniería Informática<br>Programa de estudios conjunto de Grado en Estadística y de Grado en Ingeniería Informática (INdat) |                      |   |
| <b>Plan</b>                                    | 545<br>551  | <b>Código</b>        | 46949   |
| <b>Periodo de impartición</b>                  | 1er Cuatrimestre  | <b>Tipo/Carácter</b> | Optativa-1 (Mención Computación)<br>Obligatoria (INdat) |
| <b>Nivel/Ciclo</b>                             | Grado   | <b>Curso</b>         | 3º/ 5º  |
| <b>Créditos ECTS</b>                           | 6   |                      |   |
| <b>Lengua en que se imparte</b>                | Español   |                      |   |
| <b>Profesor/es responsable/s</b>               | Margarita Gonzalo Tasis<br>(Coordinadora de teoría y de prácticas)  |                      |   |
| <b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b> | Despacho 1D009<br>Teléfono: 983 185612<br>Email: margarita.gonzalo@uva.es   |                      |   |
| <b>Departamento</b>                            | Departamento de Informática   |                      |   |



## 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*. Está relacionada con los campos de *Gráficos por Computadora* y *Visualización* que aparecen en el *ACMCC2001*.

La asignatura *Programación de Aplicaciones Gráficas* es una iniciación al mundo de las imágenes virtuales generadas por ordenador. El objetivo de esta asignatura será mostrar información 2D y 3D a partir de imágenes que son generadas y presentadas en navegadores web. Para ello, se adquirirá un dominio básico de los conceptos, técnicas y herramientas para el desarrollo de aplicaciones de diseño y representación de información gráfica.

### 1.2 Relación con otras materias

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

### 1.3 Prerrequisitos

No existen prerrequisitos específicos dentro de esta asignatura.

## 2. Competencias

### 2.1 Generales

CG2. Capacidad para dirigir las actividades objeto de los proyectos del ámbito de la informática de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en las competencias de formación especificadas a continuación en esta sección de la memoria.

CG3. Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan.

CG5. Capacidad para concebir, desarrollar y mantener sistemas, servicios y aplicaciones informáticas empleando los métodos de la ingeniería de software como instrumento para el aseguramiento de su calidad, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en las competencias de formación especificada a continuación en esta sección de la memoria.

CG6. Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en las competencias de formación especificadas a continuación en esta sección de la memoria.

CG8. Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG9. 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 Técnico en Informática.

CG10. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos de informática, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en las competencias de formación especificadas a continuación en esta sección de la memoria.

### 2.2 Específicas

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

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. Contenidos y/o bloques temáticos

##### Bloque 1: Perspectiva general y Elementos básicos en gráficos por computadora

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.8

##### 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, y 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, para, a continuación, explicar la problemática de la simulación de objetos tridimensionales.

##### b. Objetivos de aprendizaje

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 1: Introducción a la Informática Gráfica  
Tema 2: Primitivas geométricas 2D  
Tema 3: Modelado 3D  
Tema 4: Transformaciones 3D  
Tema 5: Técnicas avanzadas de Modelado 3D

##### d. Métodos docentes

Consulte la sección 5 de este documento.

##### e. Plan de trabajo

| Semanas | Teoría |
|---------|--------|
| 1       | Tema 1 |
| 2       | Tema 2 |
| 3       |        |
| 4       | Tema 3 |
| 5       |        |
| 6       | Tema 4 |
| 7       |        |
| 8       | Tema 5 |
| 9       |        |



## f. Evaluación

---

Consulte la tabla y criterios del punto 7 de este documento.

## g. Material docente

---

Lista de lectura de la [plataforma LEGENTO de la asignatura Programación de Aplicaciones Gráficas](#)

### g.1 Bibliografía básica

---

- [Hearn2005] D. Hearn, M.P. Baker, *Gráficos por computadora con OpenGL*. Pearson Prentice Hall, 3ra ed., 2005. ISBN: 9780130153906
- [Foley2013] J. Foley et al, *Computer graphics: principles and practice*, Addison Wesley, 2<sup>nd</sup> edition, 2013 ISBN: 9780201848403

### g.2 Bibliografía complementaria

---

- [Angel2013] Edward Angel, *Interactive Computer Graphics*, Sixth edition, Pearson, 2013, ISBN: 978-0133574845
- [Linden2004] P. Prusinkiewicz, A. Lindenmayer. *The algorithmic beauty of plants*. Editorial Springer Verlag, 2004

### g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

---

Transparencias utilizadas en clase, hojas de ejercicios y vídeos sobre funcionalidades complementarias de las herramientas. Estos recursos se pondrán a disposición de los alumnos mediante el Aula virtual de la Escuela de Ingeniería Informática.

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

## i. Temporalización

---

| CARGA ECTS | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO |
|------------|--------------------------------|
| 1.8        | Semanas 1 a 9                  |



## Bloque 2: Visualización Realista

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.2

### 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 tratamiento de la iluminación, las superficies visibles y ocultas y las sombras en la parte final, se explicarán texturas aplicadas a los objetos generados.

### b. Objetivos de aprendizaje

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  
Tema 7: Iluminación  
Tema 8 Técnicas Avanzadas

### d. Métodos docentes

Consulte la sección 5 de este documento.

### e. Plan de trabajo

| Semanas | Teoría |
|---------|--------|
| 10      | Tema 6 |
| 11      |        |
| 12      | Tema 7 |
| 13      |        |
| 14      | Tema 8 |
| 15      |        |

### f. Evaluación

Consulte la tabla y criterios del punto 7 de este documento.

## g Material docente

---

Lista de lectura de la [plataforma LEGENTO de la asignatura Programación de Aplicaciones Gráficas](#)

### g.1 Bibliografía básica

---

- [Hearn2005] D. Hearn, M.P. Baker, *Gráficos por computadora con OpenGL*. Pearson Prentice Hall, 3ra ed., 2005. ISBN: 9780130153906
- [Foley2013] J. Foley et al, *Computer graphics: principles and practice*, Addison Wesley, 2<sup>nd</sup> edition, 2013 ISBN: 9780201848403

### g.2 Bibliografía complementaria

---

- [Angel2013] Edward Angel, *Interactive Computer Graphics*, Sixth edition, Pearson, 2013, ISBN: 978-0133574845

### g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

---

Transparencias utilizadas en clase, hojas de ejercicios y vídeos sobre funcionalidades complementarias de las herramientas. Estos recursos se pondrán a disposición de los alumnos mediante el Aula virtual de la Escuela de Ingeniería Informática.

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

## i. Temporalización

---

| CARGA ECTS | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO |
|------------|--------------------------------|
| 1.2        | Semanas 10 a 15                |



**Bloque 3: 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 WebGL API para crear gráficos 2D y mostrarlos en navegadores Web y Javascript como lenguaje de programación. Con la biblioteca Three.js se trabajará la visualización más realista y los sistemas de partículas con elementos 3d.

**b. Objetivos de aprendizaje**

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. HTML5: Canvas
2. WebGL. Introducción a WebGL y pipeline gráfico.
3. Primitivas básicas y atributos en WebGL. Algoritmos básicos en WebGL
4. Modelado 3D. Transformaciones. Fractales. Sistemas de partículas.
5. Introducción a Three.js.
6. Visualización realista: iluminación, clipping, DSV. Texturas.

**d. Métodos docentes**

Consulte la sección 5 de este documento.

**e. Plan de trabajo**

| Semanas | Prácticas  |
|---------|--|
| 1-4     | Trabajo en laboratorio de tareas seleccionadas aplicadas a cada tema de teoría |
| 5       | Práctica 1   |
| 6-8     | Trabajo en laboratorio de tareas seleccionadas aplicadas a cada tema de teoría |
| 9       | Práctica 2   |
| 10-11   | Trabajo en laboratorio de tareas seleccionadas aplicadas a cada tema de teoría |
| 12      | Práctica 3   |
| 13-15   | Trabajo en laboratorio de tareas seleccionadas aplicadas a cada tema de teoría |

**f. Evaluación**



Consulte la tabla y criterios del punto 7 de este documento.

### **g Material docente**

---

Lista de lectura de la [plataforma LEGENTO de la asignatura Programación de Aplicaciones Gráficas](#)

#### **g.1 Bibliografía básica**

---

- [Matsuda2013] WebGL programming Guide, K. Matsuda, R. Lea, Editorial Addison Wesley Prof. ISBN: 978-0321902924
- [Cantor2012] WebGL beginners guide, F. Cantor, Editorial Packt Publishing 2012, ISBN. 978-1849691727

#### **g.2 Bibliografía complementaria**

---

- [Angel2013] Edward Angel, Interactive Computer Graphics, Sixth edition, Pearson, 2013, ISBN: 978-0133574845

#### **g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**

---

Transparencias utilizadas en clase y vídeos sobre funcionalidades complementarias de las herramientas.

Página web de ThreeJS: <https://threejs.org>

Estos recursos se pondrán a disposición de los alumnos mediante el Aula virtual de la Escuela de Ingeniería Informática.

### **h. 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.
- Se procurará proporcionar copia controlada de los materiales bibliográficos complementarios a los alumnos del curso, exclusivamente a efectos de seguimiento del mismo

### **i. Temporalización**

---

| CARGA ECTS | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO |
|------------|--------------------------------|
| 3          | Semanas 1 a 15                 |



## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

| Actividad       | Metodología  |
|-----------------|--|
| Clase de teoría | Clase magistral participativa  |
|                 | Estudio de casos en el aula que serán analizados y evaluados   |
|                 | Resolución de problemas  |
| Clase práctica  | Estudio y explicación de problemas resueltos asociados a la parte de teoría presentada<br>Tareas individuales basadas en la ampliación de esos problemas   |
|                 | <b>Prácticas en laboratorio</b> realizadas individualmente, supervisadas en el laboratorio por la profesora del laboratorio, según las indicaciones que se darán en los enunciados de cada práctica. |

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

| ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(1)</sup> | HORAS     | ACTIVIDADES NO PRESENCIALES           | HORAS      |
|--|-----------|---------------------------------------|------------|
| Clases teórico-prácticas (T/M)                                     | 30        | Estudio y trabajo autónomo individual | 60         |
| Laboratorios   | 30        | Estudio y trabajo autónomo grupal     | 30         |
| Total presencial   | <b>60</b> | Total no presencial                   | <b>90</b>  |
| TOTAL presencial + no presencial                                   |           |                                       | <b>150</b> |

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma sincrónica a la clase impartida por el profesor.

**7. Sistema y características de la evaluación**

| INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO                             | PESO EN LA NOTA FINAL | OBSERVACIONES                                  |
|---|-----------------------|--|
| Cuestionario de evaluación parcial de conocimientos 1 | 15%                   | Convocatoria Ordinaria                         |
| Cuestionario de evaluación parcial de conocimientos 2 | 15%                   | Convocatoria Ordinaria                         |
| Tareas individuales en laboratorio                    | 10%                   | Evaluación Continua.<br>Convocatoria Ordinaria |
| Entrega de práctica 1                                 | 15%                   | Ambas convocatorias                            |
| Entrega de práctica 2                                 | 20%                   | Ambas convocatorias                            |
| Entrega de práctica 3                                 | 25%                   | Ambas convocatorias                            |
| Examen teórico de cuestiones y problemas              | 40%                   | Convocatoria Extraordinaria                    |

**CRITERIOS DE CALIFICACIÓN****• Convocatoria ordinaria:**

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

- Uso correcto de los conceptos, definiciones, técnicas 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%]

El **trabajo de laboratorio** se evaluará a través de una serie de tareas prácticas relativas a conocimientos teórico prácticos realizadas en las sesiones de laboratorio (10%), y de 3 prácticas (60%). 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 y la claridad en la programación (entre otros), junto a las respuestas de los autores a preguntas realizadas por el profesorado en el caso de que se considere necesario.

La **calificación final de la asignatura se realizará de forma sumativa y acumulativa** integrando los diversos aspectos evaluables reflejados anteriormente.

**• Convocatoria extraordinaria:**

La evaluación de la convocatoria extraordinaria se basará en la realización de un examen teórico y en la entrega final de las prácticas. El profesor podrá optar por guardar las notas obtenidas durante la convocatoria ordinaria en las tareas individuales y grupales y en las prácticas. La entrega de las prácticas podrá ir acompañada de una defensa individual de las mismas

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

- Uso correcto de los conceptos, definiciones, técnicas 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%]

La **calificación final de la asignatura se realizará de forma sumativa y acumulativa** integrando los diversos aspectos evaluables reflejados anteriormente.

**8. Consideraciones finales**

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.