



## Proyecto/Guía docente de la asignatura

<b>Asignatura</b>	Informática Gráfica		
<b>Materia</b>	Interacción Persona-Máquina		
<b>Módulo</b>			
<b>Titulación</b>	Ingeniería Informática de Servicios y Aplicaciones		
<b>Plan</b>	413	<b>Código</b>	40829
<b>Periodo de impartición</b>	Semestre 05	<b>Tipo/Carácter</b>	Optativa
<b>Nivel/Ciclo</b>	Grado	<b>Curso</b>	3
<b>Créditos ECTS</b>	6		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Luis María Fuentes García		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	Escuela de Ingeniería Informática de Segovia Plaza de la Universidad, nº 1, 40.005 - Segovia Teléfono: (+34) 921 11 24 50 Fax: (+34) 921 11 24 01 Email : <a href="mailto:luismaria.fuentes@va.es">luismaria.fuentes@va.es</a>		
<b>Departamento</b>	Física Aplicada		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

Incluida en la Materia Interacción Persona-Máquina, la asignatura pretende familiarizar al alumno con las herramientas a bajo y alto nivel para la creación, manipulación y presentación de contenido tridimensional.

### 1.2 Relación con otras materias

La signatura está basada en asignaturas previas como Algebra y Geometría, necesarias para la correcta asimilación de las operaciones a realizar con contenido 3D. También es necesaria una base de programación para a creación y manipulación de contenidos 3D a bajo nivel.

### 1.3 Prerrequisitos

Para la correcta asimilación de la asignatura está se necesita un conocimiento básico de Algebra y Geometría, así como de programación en C++ y/o C.

## 2. Competencias

### 2.1 Generales

G02, G03,G04,G05,G07, G08, G09,G10,G11,G12,G16,G18,G19,G20 y G21.

### 2.2 Específicas

E01-Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

E02-Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

E11-Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.

E12-Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.

E13-Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.

E21-Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona computador que garanticen la accesibilidad y usabilidad a los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.



### 3. Objetivos

- Establecer y consultar la bibliografía necesaria.
- Comprender los conceptos básicos en la descripción del campo electromagnético.
- Conocer y manejar las magnitudes básicas en Teoría de Circuitos.
- Conocer los fenómenos físicos subyacentes en el funcionamiento del hardware.
- Comprender la naturaleza de los problemas y proponer una solución.

### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

#### Bloque 1: "Introducción a Qt"

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2,8

##### a. Contextualización y justificación

La creación y manipulación de la librería OpenGL para contenidos 3D requiere de un interfaz gráfico. Aunque la propia librería provee de medios para crear y mostrar imágenes, la interacción con el usuario queda reducida al teclado, siendo poco intuitiva. Para la creación de una interfaz de usuario gráfica, se introduce el entorno gráfico multiplataforma Qt, que, además, proporciona vínculos directos con las librerías OpenGL.

##### b. Objetivos de aprendizaje

- Conocer las principales herramientas software y tecnologías de implementación de aplicaciones multimedia, interfaces de usuario y creación de contenido gráfico.
- Trabajar en Laboratorio con un IDE y aplicando el paradigma POO

##### c. Contenidos

- Programación en Qt

##### d. Métodos docentes

1. Material online: videos y seminarios sobre los contenidos de teoría
2. Prácticas en laboratorio (presencial): resolución de problemas
3. Evaluación presencial
4. Estudio autónomo por parte del alumno, incluyendo programación, consulta bibliográfica, realización de prácticas y preparación de pruebas de evaluación

##### e. Plan de trabajo



## f. Evaluación

---

- Entrega trabajos de Laboratorio
- Trabajo Final

## g Material docente

---

### g.1 Bibliografía básica

---

- Application Development with Qt Creator: Build cross-platform applications and GUIs using Qt5 and C++ Lee Zhi Eng, Ray Rischpater, Packt Publishing, 2020
- Getting Started with Qt5: Introduction to programming Qt5 for cross-platform application development. Benjamin Baka. Packt Publishing, 2019

### g.2 Bibliografía complementaria

---

- Mastering Qt 5 (Second Edition), Guillaume Lazar,.Robin Penea. Packt Publishing, 2018
- Getting Started with Qt 5, Benjamin Baka, Packt Publishing, 2019
- Qt 5 Cadaques, Jürgen Bocklage-Ryannel, Johan Thelin, <https://qmlbook.github.io>

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

---

Videos y documentación elaborados ad hoc para la asignatura, accesibles a través del campus virtual

## h. Recursos necesarios

---

Aula/Laboratorio con pizarra y ordenador con proyector, biblioteca, sala de estudio y despacho/aula virtual para tutorías.

## i. Temporalización

---

CONTENIDOS	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
T1: Qt library e IDE	0,4	Semana 1
T2: Widgets y Windows	0.4	Semana 2
T3: Signals and Slots	0.4	Semana 3
T4:Menus y Dialogos	0,4	Semana 4
T5: Barra de Herramientas	0,4	Semana 5
T6: Programa OpenGL Basico	0,4	Semana 6
T7: Integracio: Programa Final	0,4	Semana 7



## Bloque 2: OpenGL/Vulkan,Metal

Carga de trabajo en créditos ECTS: 3,2

### a. Contextualización y justificación

Una vez se posee la capacidad de programar entornos gráficos, se aborda ahora el paradigma de programación gráfica: escritura directa de comandos a ejecutar en la tarjeta gráfica (shaders). Esto se llevará a cabo utilizando el estándar OpenGL, con posibilidad de introducción (dependiendo del estado de las librerías de soporte) a su sucesor Vulkan. Se mencionará también la alternativa de Apple, Metal.

### b. Objetivos de aprendizaje

- Comprensión de la programación de shaders
- Comprensión del proceso de renderizado: Rendering Pipeline
- Capacidad para realizar un programa básico usando OpenGL/Vulkan/Metal

### c. Contenidos

- Conceptos algebraicos necesarios: Sistemas de referencia y transformaciones
- Proceso de renderizado: Rendering Pipeline
- Intercambio de datos y programación de shaders
- Incorporación de texturas: conceptos básicos
- Iluminación: conceptos básicos

### d. Métodos docentes

Clase magistral y resolución de problemas en clase.

### e. Plan de trabajo

### f. Evaluación

- Entrega de prácticas de Laboratorio
- Entrega del Trabajo Final

### g Material docente

#### g.1 Bibliografía básica

- Computer Graphics. Principles and Practice. J.F. Hughes & alii, Adison-Wesley (2013)
- OpenGL Programming Guide, D. Shreiner, Adison-Wesley.
- OpenGL Superbible, R.S. Wright, B. Lipchak & N. Haemel, Adison-Wesley
- OpenGL Development Cookbook, M. Mobeen Movania, Packt-Publishing (2013)



- OpenGL 4.0 Shading Language Cookbook, David Wolff, Packt-Publishing (2011)
- Metal by Tutorials, Caroline Begbie & Marius Horga, Razerware LLC (2018)

## g.2 Bibliografía complementaria

---

- Real-Time Rendering (Third edition), T Akenine-Moller, E. Haines & N. Hoffman, CRC Press (2008)
- OpenGL Graphics through Applications, Robert Whitrow, Springer (2008)
- Metal Programming Guide, Janie Clayton, Addison-Wesley (2017)

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

---

Videos y documentación elaborados ad hoc para la asignatura, accesibles a través del campus virtual

## h. Recursos necesarios

---

Aula con pizarra y ordenador con proyector, biblioteca, sala de estudio y despacho/aula virtual para tutorías.

## i. Temporalización

---

CONTENIDOS	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
T8: Sistemas de referencia y transformaciones	0,4	Semana 8
T9: Rendering Pipeline	0,4	Semana 9
T9: Programa 1: Cubo rotante	1,2	Semana 10 , 11 y 12
T9: Programa 2: Texturas e iluminación	0,8	Semana 13 y 14
T10: programa Final	0,4	Semana 15

## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

---

Se opta por la clase magistral con presencia del alumno. Como el Aula cuenta con el equipo necesario, es también posible la **retransmisión síncrona por videoconferencia**. Sin embargo, esta asignatura es esencialmente experimental por lo que la mayoría de las clases serán en el laboratorio.



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

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(1)</sup>	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Contenidos teóricos	16	Estudio y trabajo autónomo individual (conocer, comprender, experimentar)	40
Laboratorios	40	Estudio y trabajo autónomo individual (preparación practicas y trabajo final)	50
Seminarios <sup>(1)</sup>	4		
Total presencial	<b>60</b>	Total no presencial	<b>90</b>
TOTAL presencial + no presencial			<b>150</b>

- (1) Los seminarios podrán ser presenciales u online, en cuyo caso se impartirán mediante links a Blackboard Collaborate en el Aula Virtual. En estas sesiones se ahondará en aspectos teórico/prácticos de la asignatura que por su especial relevancia requieran especial atención. Además, se elaborarán videos mediante la herramienta Kaltura, que servirán de introducción a los temas a tratar en los seminarios.

## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Entrega de Proyecto/Programa Final	60%	Uno por cada convocatoria
Realización y entrega de prácticas	40%	Entrega de, al menos, un ejercicio por bloque. Evaluación continua ( <b>Primera Convocatoria</b> )
Examen Teórico	40%	Sustituye a la entrega de practicas ( <b>Solo en Segunda Convocatoria</b> )
Presentación de trabajo con crear de contenido 3D	100%	Ambas Convocatorias (Procedimiento de evaluación adicional)

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
  - Se evaluará entrega de prácticas y proyecto final
  - Alternativamente se evaluará creación de contenido 3D
- **Convocatoria extraordinaria:**
  - Se evaluará examen teórico y proyecto final
  - Alternativamente se evaluará creación de contenido 3D

## 8. Consideraciones finales

Todos los recursos docentes de la asignatura, bibliografía incluida, estarán disponibles en el espacio dedicado a la asignatura en el campus virtual de la Uva: [campusvirtual.uva.es](http://campusvirtual.uva.es). El examen teórico solo es una posibilidad si no se han entregado practicas (no ha habido evaluación continua) y sólo en la segunda convocatoria.